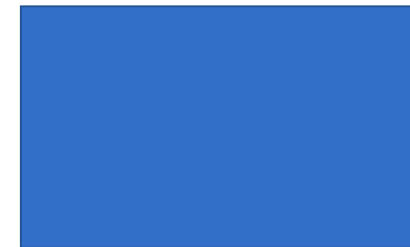
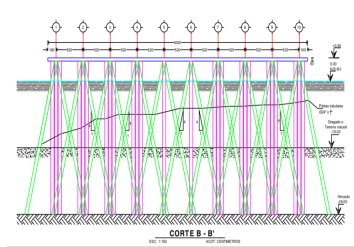
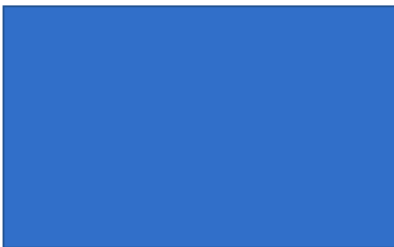
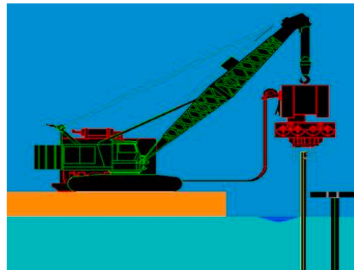


MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular



“MUELLE TIPO T DE ATRAQUE”
Vaso II de la Laguna de Cuyutlán

Manzanillo Colima



PROMOVENTE:

PORTER FG MEXICO S.A. DE C.V.

Contenido

I.	DATOS GENERALES	5
I.1.	Datos del Proyecto.....	5
I.2.	Datos del Promovente	7
I.3.	Datos del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1.	Información general del Proyecto	8
II.2.	Ubicación física del proyecto	12
II.3.	Características particulares del Proyecto.....	15
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.	35
III.1.	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.....	35
III.2.	Ordenamientos Jurídicos federales	38
III.3.	Ordenamientos Jurídicos Estatales.....	40
III.4.	Programas de Ordenamiento Ecológico	41
III.5.	Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas	52
III.6.	Áreas Prioritarias CONABIO	53
III.7.	Normas oficiales Mexicanas.....	56
III.8.	Convenios internacionales.....	58
III.9.	Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Manzanillo	58
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.	59
IV.1.	Delimitación del área de estudio	59
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	60
IV.3.	Medio Socioeconómico.....	87
IV.4.	Diagnóstico ambiental	93
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	95
V.1.	Identificación de Impactos ambientales generados	96
V.2.	Identificación de los impactos ambientales significativos.....	97
V.3.	Ponderación o valoración de los impactos ambientales	100
V.4.	Análisis y descripción de los impactos ambientales significativos.....	105
V.5.	Impactos Residuales	111
V.6.	Impacto socioeconómico residual	111
VI.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	112
VI.1.	Identificación y tipos de medidas de mitigación de impactos ambientales	112
VI.2.	Definición de las Medidas de mitigación	113
VI.3.	Descripción de la Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos	114
VII.	Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas.....	119
VII.1.	Pronostico del escenario.....	119
VII.2.	Conclusiones.....	125
VII.3.	Bibliografía Consultada.....	127

Índice de Tablas

Tabla No.1. Vértices del área del proyecto.....	6
Tabla No.2. Criterios de factibilidad del proyecto (muelle)	11
Tabla No.3. Coordenadas de los vértices del área del proyecto	13
Tabla No.4. Inversión estimada	14
Tabla No.5. Cronograma de las actividades del proyecto.....	21
Tabla No.6. Personal necesario para el desarrollo del proyecto.....	26
Tabla No.7. Tipo de residuos a generar por el proyecto.....	27
Tabla No.8. Temporalidad y fuente emisión de los Residuos	28
Tabla No.9. Manejo de residuos peligrosos.....	28
Tabla No. 10. Niveles de emisiones a la atmósfera generados por la maquinaria	29
Tabla No. 11. Niveles de ruido generados por el proyecto.....	30
Tabla No.12. Vinculación con el Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	42
Tabla No.13. Vinculación con el Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.....	44
Tabla No.14. Vinculación con el Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.....	45
Tabla No.15. Vinculación de las Políticas de la UGA donde se ubica el proyecto	47
Tabla No.16. Criterios aplicables de regulación ecológica para la UGA 64.	48
Tabla No.17. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Colima.....	52
Tabla No.18. Vinculación de la RHP 25 con el proyecto	54
Tabla No.19. Normas de Emisión de Ruido.....	56
Tabla No.20. Normas de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera.	56
Tabla No.21. Normas de Residuos Peligrosos.....	57
Tabla No.22. Normas de Flora y Fauna.....	57
Tabla No.23. Tormentas y ciclones importantes que han afectado el área de Manzanillo en los últimos años.....	63
Tabla No.24. Sismos de magnitud igual o mayor a 7 con influencia en Manzanillo desde 1900-2003.	66
Tabla No.25. Clasificación hidrológica del sitio del proyecto.....	70
Tabla No.26. Listado de aves identificadas en el Vaso II.....	76
Tabla No.27. Listado de reptiles identificados en el Vaso II.....	78
Tabla No. 28. Listado de ictiofauna muestreada en el Vaso II	78
Tabla No.IV.29. Listado de Especies en status de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	78
Tabla No.30.- Riqueza de especies de fauna observada (muestreo).	79
Tabla No.31. Biodiversidad de aves identificadas en el Vaso II.....	80
Tabla No.32. Biodiversidad de reptiles identificadas en el Vaso II	81
Tabla No.33. Biodiversidad de ictiofauna identificadas en el Vaso II	81
Tabla No.34. Listado de especies potenciales en el vaso II de la laguna y área de influencia.	82
Tabla No.35.- Población por género según Estado y Municipio.	87
Tabla No.36.- Información general de la población.	87
Tabla No.37.- Distribución de la población por condición de actividad.....	88
Tabla No.38.- Porcentual de alfabetas y analfabetas 2010.....	90
Tabla No.39. Lista de chequeo de las actividades del proyecto y su impacto en el mismo.....	96
Tabla No.40. Matriz de doble entrada tipo Leopold modificada para el proyecto.....	98
Tabla No.41. Resumen y simbología de la matriz de identificación de impactos.	99
Tabla No.42. Determinación de los valores de la Importancia del Impacto (Conesa, 1997).	103
Tabla No.43. Clasificación de los impactos valorados.	104
Tabla No.44. Matriz de ponderación de los impactos.	105
Tabla No.45. Resumen de la valoración de los impactos ambientales por factor y atributo.	105
Tabla No.46. Impactos calificados más altos.	105
Tabla No.47. Clasificación de los Impactos ambientales	106
Tabla No.48. Factores de emisiones a la atmósfera por uso de maquinaria.....	107
Tabla No.49. Generación esperada de ruido	107
Tabla No.50.- Listado de especies de fauna potenciales en el AP en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	110
Tabla No.51.- Identificación de medidas por impacto ambiental significativo.....	113
Tabla No.52.- Análisis del escenario actual por componente ambiental.....	119

Índice de Ilustraciones

Ilustración No.1. Ubicación del Proyecto en el municipio de Manzanillo	5
Ilustración No.2. Ubicación del proyecto	9
Ilustración No.3. Vista del punto de contacto del muelle con el espacio terrestre	11
Ilustración No.4.-Croquis de Ubicación del área del proyecto	12
Ilustración No.5. Ubicación georeferenciada del área del proyecto	12
Ilustración No.6. Vías de acceso	13
Ilustración No.7. Vista de los componentes del muelle.....	16
Ilustración No.8. Área de aplicación del proyecto.....	20
Ilustración No.9. Hincado de pilotes con grúa sobre barcaza	22
Ilustración No.10. Vista de la distribución de los pilotes o tubos de acero.....	23
Ilustración No.III.11. Ubicación del proyecto en el POEGT – (UAB).....	41
Ilustración No.12. Ubicación del área del proyecto en el POET	46
Ilustración No.13. Ubicación del área del proyecto en Programa Regional de Ordenamiento de la subcuenca de Cuyutlán	47
Ilustración No.14. Ubicación del proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas	52
Ilustración No.15. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	53
Ilustración No.16. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	54
Ilustración No.17. Ubicación del proyecto con relación a las Áreas Interés de Conservación de la Aves	55
Ilustración No.18.- Clasificación de áreas del PDUM de Manzanillo	58
Ilustración No. 19.- Delimitación del área de estudio	59
Ilustración No. 20. Climas en el sistema ambiental.....	60
Ilustración No.21. Ubicación de la estación meteorológica con relación al área del proyecto	61
Ilustración No.22. Climograma según la Estación Meteorológica Manzanillo observatorio	62
Ilustración No.23. Zonificación eólica (CFE-CENAPRED).....	62
Ilustración No.24. Trayectorias de los principales ciclones tropicales en el área del proyecto.....	64
Ilustración No.25. Geología en el área del proyecto	64
Ilustración No.26. Zonas y regiones sísmicas.....	65
Ilustración No.27. Fisiografía del Proyecto	67
Ilustración No.28. Suelos del Proyecto.....	68
Ilustración No.29. Tipo de erosión presente en la cuenca.....	69
Ilustración No.30. Subcuenca de Cuyutlán	70
Ilustración No.31. Acuíferos en el área de estudio	72
Ilustración No.32. Uso de suelo y vegetación de la parte terrestre circundante al área del proyecto	73
Ilustración No.33. Vista de la selva baja caducifolia circundante a la Laguna	73
Ilustración No.34. Puntos de muestreo de fauna.....	76
Ilustración No.35.-Grafica de Población ocupada en el área metropolitana de Manzanillo	88
Ilustración No.36.-Grafica de Tasa específica de participación (%) del área urbana de manzanillo según grupo de edad. .	89
Ilustración No. 37.- Grafica de servicios básicos en vivienda.....	89
Ilustración No.V.38. Metodología para la identificación y valoración de impactos.....	95
Ilustración No.39. Listado de los atributos por factor ambiental susceptibles de recibir algún impacto.....	97

I. DATOS GENERALES

I.1. Datos del Proyecto

Nombre del proyecto:

“MUELLE TIPO T DE ATRAQUE”

Ubicación Del Proyecto:

- Predio: Vaso II de la Laguna de Cuyutlán
- Localidad: Manzanillo
- Municipio: Manzanillo
- Entidad federativa: Colima

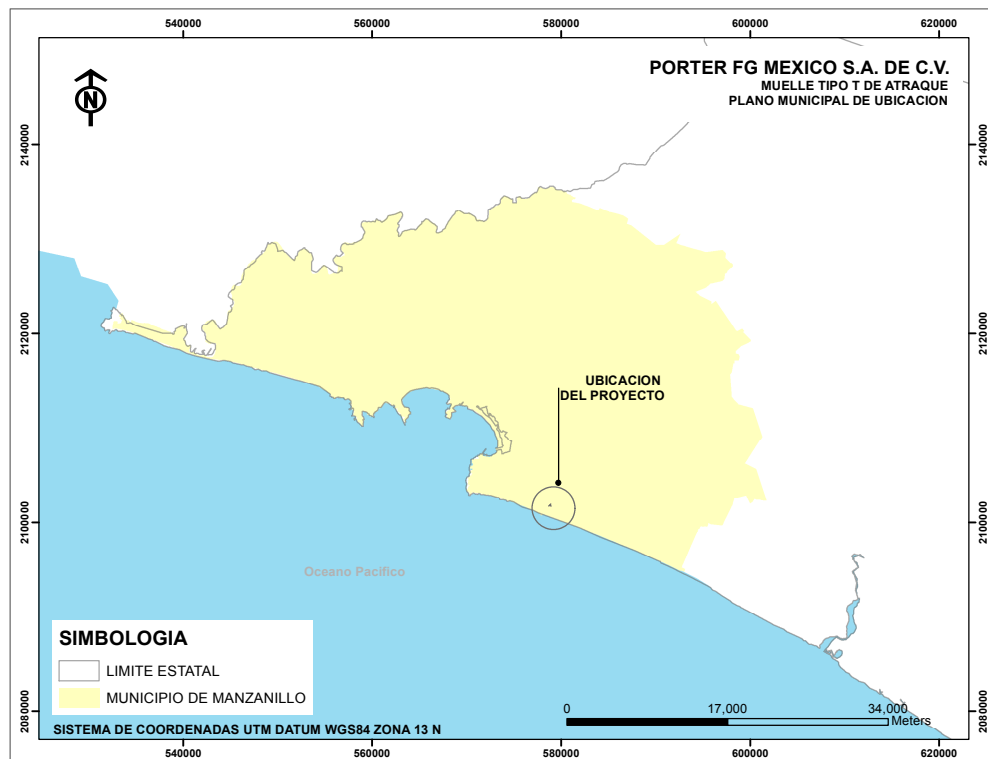


Ilustración No.1. Ubicación del Proyecto en el municipio de Manzanillo

UBICACIÓN DEL PROYECTO: El área del proyecto se ubica al Oeste del vaso II de la Laguna de Cuyutlán, cercano al canal Tepalcates, por el que se conecta el Mar con la laguna, dentro del cuerpo de agua que se considera zona federal.

SUPERFICIE DEL PROYECTO: El área total del proyecto lo conforma un polígono en forma de “T” que cubre una superficie de **9,220.00 m²**, sobre el espejo de agua del vaso II de la Laguna de Cuyutlán .

Tabla No.1. Vértices del área del proyecto

Vértice	X	Y
1	578,822.00	2,101,855.00
2	578,944.78	2,101,733.30
3	578,935.00	2,101,724.00
4	578,810.40	2,101,843.66
5	578,718.66	2,101,748.73
6	578,700.01	2,101,765.36
7	578,897.25	2,101,965.19
8	578,913.16	2,101,948.97

Coordenadas UTM Datum WGS84 Z13N

Duración del proyecto:

El tiempo para la ejecución de la obra es de 2 años, en virtud de que para iniciar la obra se requiere de otros trámites y permisos, por lo que se está programando un año para otros permisos y otro año para su construcción. El tiempo de vida útil del proyecto será de por lo menos 50 años considerando un programa adecuado de mantenimiento.

I.2. Datos del Promovente

Nombre: PORTER FG MEXICO S.A. DE C.V.

Representante Legal: Emigdio Jesús Murillo Madrigal

RFC: PFM1704197SA

Dirección:

Avenida Elías Zamora Verduzco No. 2124F interior L5.
Salagua. C.P. 28869
Manzanillo, Colima.

Personas autorizadas para recibir y entregar información relacionada a este trámite

Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana
Jorgeisaac.padilla@gmail.com

I.3. Datos del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

Nombre: MIREN DIGITAL S.C.

RFC: MDI020705 GA7

Registro Forestal Nacional: Libro COLIMA, TIPO VI Personas Morales Prestadoras de Servicios
Técnicos Forestales-Inscripciones, Volumen1, Número 1

Matrícula Estatal de Registro en Materia de Impacto Ambiental: PSIA-COL/45-1-9, 11-14/14-J

Dirección: Av. Constitución No.1705, Col. Lomas Verdes, Colima, Col.

Teléfono: 01 (312) 323 53 43

Responsable técnico:

Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana

Cedula Profesional: 2301954

RFC: PAPJ-620601MI9

Correo electrónico: jorgeisaac.padilla@gmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del Proyecto

II.1.1. Objetivos y Justificación

El presente proyecto contempla la construcción de un muelle de atraque para recibir Buque tanques de 40,000 TPM hasta 70,000.00 TPM en la terminación marítima del vaso II de la Laguna de Cuyutlán, en el municipio e Manzanillo.

El presente proyecto forma parte de la infraestructura necesaria para fortalecer la cobertura de energéticos que permitirá hacer llegar una variedad más amplia de combustibles (gasolina y diésel) a los usuarios finales. Tal y como lo señala el Programa Sectorial de Energía 2013-2018, el desarrollo económico en las regiones del país, está vinculado directamente con el acceso a la canasta energética. Con el acceso a productos como el gas natural, gas licuado de petróleo, gasolinas automotrices y electricidad, se potencia el desarrollo de las regiones y el bienestar de los individuos.

Actualmente, la Reforma Energética de nuestro país, permite mayor competencia y diferenciación en la oferta de productos, servicios y precios al público en las gasolineras de México. A partir del año 2017, los mercados de gasolinas y diésel transitaron de un modelo de proveedor único (PEMEX), a un esquema abierto y competitivo.

El nuevo marco regulatorio permite la participación privada en todos los segmentos de la cadena de valor de los productos petrolíferos, con el propósito de Garantizar el suministro y fortalecer la seguridad energética de México. Esta apertura del mercado de petrolíferos a la iniciativa privada ha detonado un gran interés por parte de inversionistas por traer nuevos productos a México.

De acuerdo con el último reporte de la **Unidad de Políticas de Transformación Industrial de la Secretaría de Energía (Sener)**, a febrero de 2017, las importaciones de gasolina por parte de privados representaron 0.06 por ciento de la demanda total de gasolina. Lo anterior significó que empresas distintas a PEMEX trajeron a México ocho mil barriles en febrero de 2017, de los 14 millones 455 mil barriles consumidos en total por los automóviles en México durante dicho periodo. Así que Pemex importó el 99.4 por ciento del total de lo traído a México en materia de combustibles para automóviles. El principal motivo de que no haya crecido la importación por parte de privados es la falta de infraestructura para su recepción y almacenamiento, aunque también afectan otros costos.

Actualmente la importación de combustibles por vía marítima se da principalmente de Houston a Tamaulipas, careciendo de rutas por el pacífico mexicano debido a la falta de infraestructura de almacenamiento y distribución.

En conclusión, aunque jurídicamente ya se tienen los mecanismos para realizar la importación de combustibles por parte de empresas privadas, operativamente, el país aún no cuenta con los medios porque tenemos una falta de infraestructura, en todo el país.

El objetivo del muelle objeto de la presente Manifestación de impacto Ambiental, es recibir buques para descarga de productos petrolíferos provenientes de otros países y descargar a través del muelle el combustible a una planta de almacenamiento y distribución de dichos productos petrolíferos, para su

distribución al interior de la República Mexicana. Cabe mencionar que, **la planta de almacenamiento y distribución del combustible será objeto de otro trámite ambiental y de riesgo**, encontrándose en proceso la ingeniería del proyecto, por lo que la presente manifestación de impacto ambiental es sólo por la infraestructura del muelle de atraque.

El muelle proyectado en la Laguna de Cuyutlán, se ubica en la parte posterior de la margen derecha de la escollera, entrando por el canal principal “Tepalcates” del vaso II de dicha Laguna, en donde desde el año 2012 opera la Terminal KMS para recepción, almacenamiento y gasificación de gas natural licuado (GNL), suministrándole Gas Natural a Comisión Federal de Electricidad (CFE) para satisfacer su demanda para la planta de energía (Termoeléctrica) de Manzanillo y enviando Gas Natural al centro de distribución nacional en Guadalajara, Jalisco.



Ilustración No.2. Ubicación del proyecto

Cabe destacar que para la operación de la Terminal de Gas Natural de Manzanillo, se amplió el canal de ingreso denominado “Tepalcates” para el ingreso de embarcaciones navieras de gran calado al interior del vaso II, así como el dragado de la dársena de ciaboga necesaria para el ingreso de los buques metaneros a la terminal KMS.

De acuerdo a lo anterior, para la ejecución del proyecto se requiere de obras en una laguna considerada como zona federal (Vaso II) por lo que se ha elaborado la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), de acuerdo a lo establecido en el inciso “R” del artículo 5 del Reglamento en materia de impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en el que textualmente indica que requerirán de autorización en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Razón por la cual, el objetivo general de la presente Manifestación de Impacto ambiental, es someter la construcción y operación de un muelle Tipo T de atraque de buques en el vaso II de la Laguna de Cuyutlán, al proceso de evaluación y autorización en materia de impacto ambiental.

II.1.2. Selección del sitio

La selección de un sitio para el desarrollo de nuevas instalaciones marítimas como lo es el muelle que si bien no esta directamente en el mar, depende de muchos aspectos físicos de las cercanías locales, así como de consideraciones socioeconómicas. Normalmente, los buenos sitios satisfacen los siguientes criterios.

- Los aspectos físicos, incluyendo viento, marea, corrientes, clima y sedimentación, no requieren de mayor mantenimiento o excluyen el tránsito marítimo.
- Las alteraciones en la circulación no ubican al muelle en un lugar donde ocurrirá un máximo de sedimentación, resultando en una mayor frecuencia en el dragado de mantenimiento.
- El área de la tierra en la zona ribereña de la laguna es adecuada para las necesidades del complemento del proyecto (almacenamiento y distribución de combustibles).
- El proyecto no compite con otros usos altamente valorados de la tierra como la pesca, turismo, agricultura o comunidades, ni los desplaza.
- Las actividades del proyecto no afectan negativamente al valor de un recurso pesquero de la laguna.
- Se dispone de viabilidad en el suministro de energía eléctrica y agua potable, así como instalaciones para la eliminación de desechos y transporte.
- La construcción, operación y mantenimiento del muelle no perjudica a los hábitats frágiles (esteros, manglares) o especies raras, en riesgo, o en peligro de extinción.
- El acceso al muelle por tierra puede establecerse fácilmente sin mayor alteración de las comunidades.

Además de lo anterior, los principales factores que se consideraron para la elección del sitio donde se ubica este proyecto fueron: primero, que existen las condiciones necesarias para el acceso de los buques como lo es el canal tepalcates y la dársena existente; segundo, la ubicación del sitio en tierra complemento del muelle, con relación a las vías de comunicación, como lo son la autopista Armería-Manzanillo; Tercero, el muelle conecta con la parte terrestre en un sitio sin vegetación de manglar, por lo que no se afecta este tipo de vegetación actualmente protegida por la legislación ambiental en nuestro país.

A manera de resumen se enlistan los criterios de factibilidad del proyecto:

Tabla No.2. Criterios de factibilidad del proyecto (muelle)

Criterio	Factibilidad
Disponibilidad de infraestructura de acceso de buques	Positiva
Condiciones de navegación de buques	Positiva
No se afectan recursos de flora	Positiva
Zona compatible con ordenamientos	Positiva
Accesibilidad a vías de comunicación	Positiva
Disponibilidad de la inversión	Positiva

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la construcción del **“Muelle tipo T de atraque”**, se prevé como un proyecto que por los beneficios que presenta se justifica como un proyecto factible que fortalecerá la infraestructura para la recepción de combustible vía marítima.

Las instalaciones de atracado para el transporte marítimo, generalmente se asocian con beneficios económicos de largo alcance para las regiones donde se ubican. Los avances tecnológicos en el transporte marino y la integración del transporte por tierra, mar y aire, han aumentado la complejidad del desarrollo de este tipo de infraestructura.



Ilustración No.3. Vista del punto de contacto del muelle con el espacio terrestre

II.2. Ubicación física del proyecto

El área del proyecto se ubica en el municipio de Manzanillo en el Vaso II de la Laguna de Cuyutlán, en el lado derecho del acceso del Canal Tepalcates por el que se conecta el Mar con la laguna, dentro del cuerpo de agua que se considera zona federal.

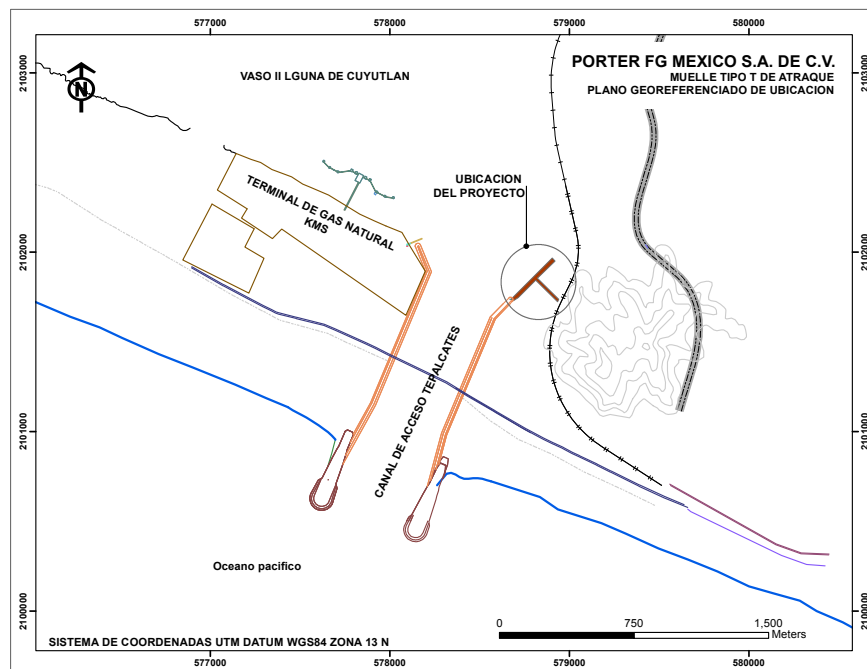


Ilustración No.4.-.Croquis de Ubicación del área del proyecto

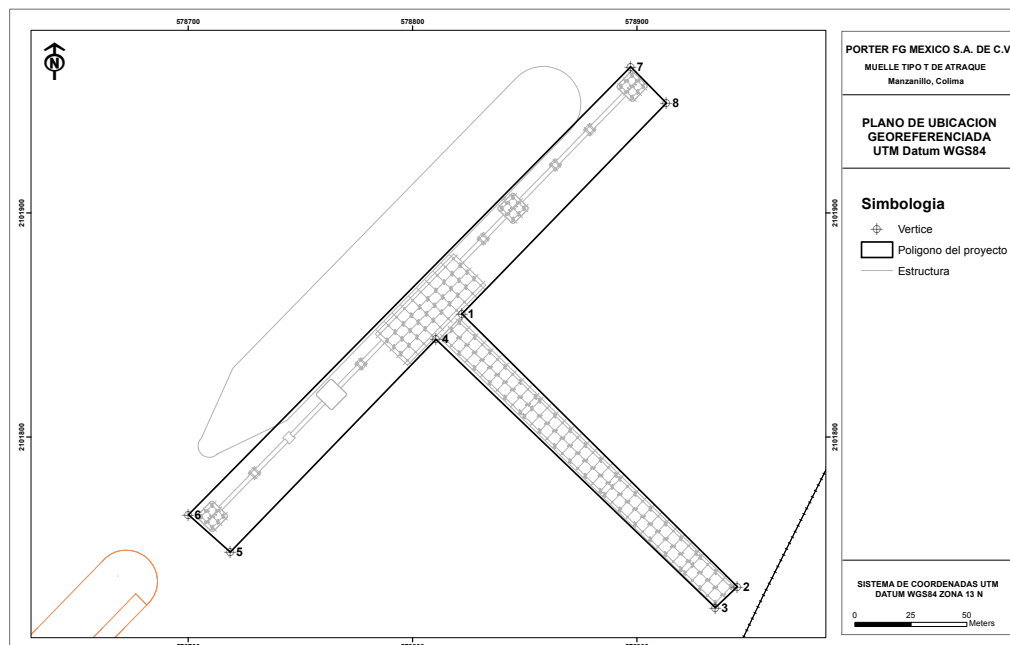


Ilustración No.5. Ubicación georeferenciada del área del proyecto

El área total del proyecto lo conforma un polígono en forma de “T” que cubre una superficie de **9,220.00 m²**, sobre el espejo de agua del vaso II de la Laguna de Cuyutlán .

Las coordenadas del muelle se muestran a continuación en coordenadas UTM (DATUM WGS84):

Tabla No.3. Coordenadas de los vértices del área del proyecto

Vértice	X	Y
1	578,822.00	2,101,855.00
2	578,944.78	2,101,733.30
3	578,935.00	2,101,724.00
4	578,810.40	2,101,843.66
5	578,718.66	2,101,748.73
6	578,700.01	2,101,765.36
7	578,897.25	2,101,965.19
8	578,913.16	2,101,948.97

Situación Legal del sitio

En virtud de que la totalidad de la obra propuesta se ubica sobre el espejo de agua del vaso II de la Laguna de Cuyutlán, se considera que se ubica sobre terrenos de propiedad federal. Por lo anterior, se pretende la autorización y concesión por parte de la dependencia federal correspondiente.

Vías de acceso

Para llegar al área del proyecto, se toma la autopista de cuota Armería-Manzanillo y a la altura del puente Tepalcates se toma a la derecha, para incorporarse al antiguo camino a Campos, para rodear el cerro denominado “Tepalcates” de manera contigua a la vía férrea hasta llegar al sitio, como se puede apreciar en el siguiente croquis:



Ilustración No.6. Vías de acceso

II.2.1. Inversión requerida

El origen de los recursos económicos para el desarrollo del proyecto, serán de inversión privada propios de la empresa promovente y créditos adquiridos por el promovente si así se requiere.

Tabla No.4. Inversión estimada

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	CAP. TOTAL MB	COSTO TERMINAL	INGENIERÍA Y ESTUDIOS	IMPREVISTOS 10%	TOTAL
MUELLE PETROLERO	NA	27,350,000.00	547,000.00	2,735,000.00	\$ 30,632,000.00

LOS COSTOS SON ESTIMADOS DE COSTO TIPO "V" CON UNA APROXIMACION DE -35% A +50%

II.3. Características particulares del Proyecto

II.3.1. Componentes del Proyecto

Esta instalación será un muelle tipo T con un solo paramento de atraque, con capacidad para operar buque-tanques de 40,000.00 a 70,000.00TPM; con acceso vehicular, peatonal y tuberías, desde la margen de la Terminal Marítima.

Sobre este muelle se incluirán las tuberías necesarias para la descarga de los productos por operar, los cuales se determinarán conjuntamente en la etapa de construcción de la infraestructura de depósito del combustible en tierra, motivo de otro estudio que incluye riesgo.

Bases de diseño:

Nivel de referencia: Para determinar las cotas y profundidades se tomara como referencia, el correspondiente a Nivel de Bajamar Media Inferior (N.B.M.I.) con elevación 0.00

Amplitud de mareas: Se tomara como base las predicciones de mareas editadas por el CICESE, para el puerto de Manzanillo.

Pleamar Máxima Registrada +1.80 prom.

Nivel de Bajamar Media Inferior 0.00

Nivel de Bajamar Mínima Registrada -0.40 prom.

Nivel de operación: El nivel de operación del muelle será +3.50m promedio, referido al N.B.M.I.

Tipos de buques que atracarán:

Deberá proyectarse el muelle para el manejo de buque-tanques de 40,000.00 hasta 70,000.00TPM. Las características del mayor a menor buque-tanques a considerar con las siguientes:

Tipo New Panamax

Capacidad: 70,000.00 TPM

Eslora: 242.80m

Manga: 32.20m

Puntal: 18.00m

Calado 13.62m

Tipo Panamax.

Capacidad: 40,000.00 TPM Eslora: 172.05m

Manga: 32.20m

Calado: 11.22m

Partes principales constitutivas del muelle

- Pasarela o viaducto de acceso para vehículos, peatones y tuberías.
- Plataforma de Operaciones.
- Duques de amarre y atraque 1 y 2.
- Duques de amarre y atraque 3 y 4.
- Pasarelas precoladas para acceso peatonal a duques de amarre y atraque.

- Apoyos de pasarelas precoladas.



Ilustración No.7. Vista de los componentes del muelle

Descripción de los componentes del muelle

1. PASARELA O VIADUCTO DE ACCESO PARA VEHÍCULOS, PEATONES Y TUBERÍAS.

El viaducto o pasarela de acceso iniciara en la margen actual de la terminal, enfrente a los terrenos propios y terminara en la plataforma de operaciones, debiendo tener un ancho mínimo de 12.30m y una longitud de 170.00m aprox.

Contará con un acceso vehicular de 5.5m de ancho como mínimo y las demás se tomara la banqueta peatonal, apoyo de las tuberías, etc.

2. PLATAFORMA DE OPERACIONES.

Esta estructura principal desde el punto de vista operativo, su trazo en planta será rectangular con un ancho mínimo de 20.00m y una longitud de 50.00m aprox.

3. DUQUES DE AMARRE Y ATRAQUE 1 Y 2.

Esta estructura se ubicará de lado izquierdo de la plataforma de operaciones, viendo de tierra hacia el agua, tendrán un trazo cuadrado de 10.00m por 10.00m.

Sobre esta estructura se instalaran las defensas principales en número, tipo y tamaño, acorde con los cálculos del proyecto.

4. DUQUES DE AMARRE Y ATRAQUE 3 Y 4.

Esta estructura se ubicara de lado derecho de la plataforma de operaciones, viendo de tierra hacia el agua, tendrán un trazo cuadrado de 10.00m por 10.00m.

Sobre esta estructura se instalarán las defensas principales en número, tipo y tamaño, acorde con los cálculos del proyecto.

5. PASARELAS PRECOLADAS PARA ACCESO PEATONAL A DUQUES DE AMARRE Y ATRAQUE.

Estas pasarelas servirán de unión entre la plataforma de operaciones y duques de amarre y atraque, así como para el paso de amarre de las embarcaciones por operar, tendrán un ancho mínimo de 2.00m y una longitud aprox. de 13.00m hasta 21.00m

Estas estructuras pre coladas estarán apoyadas en apoyos cuadrados.

6. APOYOS DE PASARELAS PRECOLADAS

Estos apoyos se ubicarán tanto de lado derecho como del izquierdo de la plataforma de operaciones y servirán de apoyo a las pasarelas pre coladas, tendrán como dimensiones un ancho de 4.00m por 4.00m de largo, serán cuadradas.

7. SUBESTRUCTURA

La subestructura de estas estructuras será de tubos de Acero $\varnothing 24'' \times 1/2''$ con un tipo de acero nacional A-36 o de importaciones A-520. El acero se protegerá mecánicamente o manualmente con un recubrimiento epoxica RE-32 en la fluctuación de mareas, tomando la mínima registrada y hasta el lecho inferior de la superestructura. También se conocerá la profundidad de desplante hasta conocer los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos.

La superestructura tiene las siguientes consideraciones:

Fuerza de viento de diseño.

El viento a considerar es de 100km/h actuando sobre la máxima área de deriva del mayor buque-tanque a considerar.

Esta actúa al tratar de separar el barco, de la estructuras de amarre y atraque, se calcularán los elementos de amarre y anclaje.

Cargas vivas verticales.

Las cargas a considerar son:

- Viaducto o pasarelas de acceso: camión M-20 o 1.5 T/m^2
- Plataforma de Operaciones: camión M-20 o 1.5 T/m^2
- Pasarelas Precoladas: 500 kg/m^2
- Duques de Amarre y Atraques: 500 kg/m^2

Cargas o fuerzas horizontales.

Las cargas a considerar son:

- La fuerza de atraque de la mayor embarcación.
- La fuerza que produce el jalón de bita (amarre).
- La fuerza sísmica producida por el sismo de la región.

Zona sísmica.

Esta se basará en las Normas Sísmicas de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), ubicada en la región de estudio que es Manzanillo Colima.

Esta zona está marcada en una región de alta sismicidad en la zona D. También contará con lo indicado en Estudio de Mecánica de Suelos.

Sistema de amarre.

Este sistema será de ganchos de escape rápido dobles con una resistencia, que nos dará el cálculo para estos elementos (viento), será para la embarcación mayor de los buque-tanques.

Velocidad de atraque y ángulo de aproximación.

La trayectoria del buque al aproximarse al muelle deberá considerarse con un ángulo formado por su eje longitudinal y el alineamiento del paramento del muelle, de un valor no mayor a 10° .

La componente de la velocidad de atraque, perpendicular al paramento frontal, deberá ser como a continuación se lista.

Buque	Velocidad Promedio (m/seg)
40,000.00 hasta 70,000.00 TPM	0.10 cuando se use remolcadores
	0.15 cuando no se use remolcadores.

Pantalla de atraque.

El paramento frontal de los duques de amarre y atraque y la plataforma de operación, deberán tener una pantalla vertical de concreto reforzado, tendrán una altura suficiente para el anclaje de las defensas seleccionadas.

Sistema de defensas.

En este muelle se instalaron dos tipos de defensas que son principales y secundarias.

Las principales serán las que instalaron en los duques de amarre y atraque, el tamaño será la que arroje el cálculo.

Las secundarias en caso de que sean necesarias se instalaran en la plataforma de operación, para la protección del golpe en caso de una mala maniobra de los buque-tanques, el tamaño será lo que arroje el cálculo.

Sistema de carga y descarga.

En este tipo de muelle se deberán instalarse de acuerdo a las necesidades de suministro para la zona de influencia, brazos de cargas marinas en la plataforma de operación, el número será el que marque los operadores de la Terminal.

Caseta de operación.

El control de las operaciones de descarga de productos mediante la conexión de los brazos de carga al buque-tanque, se efectuara desde una caseta en la plataforma central de muelle.

Las dimensiones y localización en la plataforma la determinara los operadores de la Terminal.

Memoria técnica.

La memoria técnica estará integrada con toda la información de soporte del proyecto ejecutivo, análisis y cálculos efectuados, conclusiones respectivas como son: estadísticas oceanográficas y climatológicas, estudios batimétricos y topográficos, memorias de cálculo, volúmenes de obra, presupuesto a precios índices, planos constructivos en AutoCAD, especificaciones particulares, etc.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES.

- Manual de Dimensionamiento Portuario S.C.T.
- Normas Sísmicas de la Comisión Federal de Electricidad. C.F.E.
- Reglamento del Distrito Federal para Construcciones.
- Normas de PEMEX en sus partes relativas.
- Manual de Señalamiento marítimo S.C.T.

II.3.2. Dimensiones del proyecto

El área total del proyecto lo conforma un polígono en forma de "T" que cubre una superficie de **9,220.00 m²**, sobre el espejo de agua del vaso II de la Laguna de Cuyutlán .

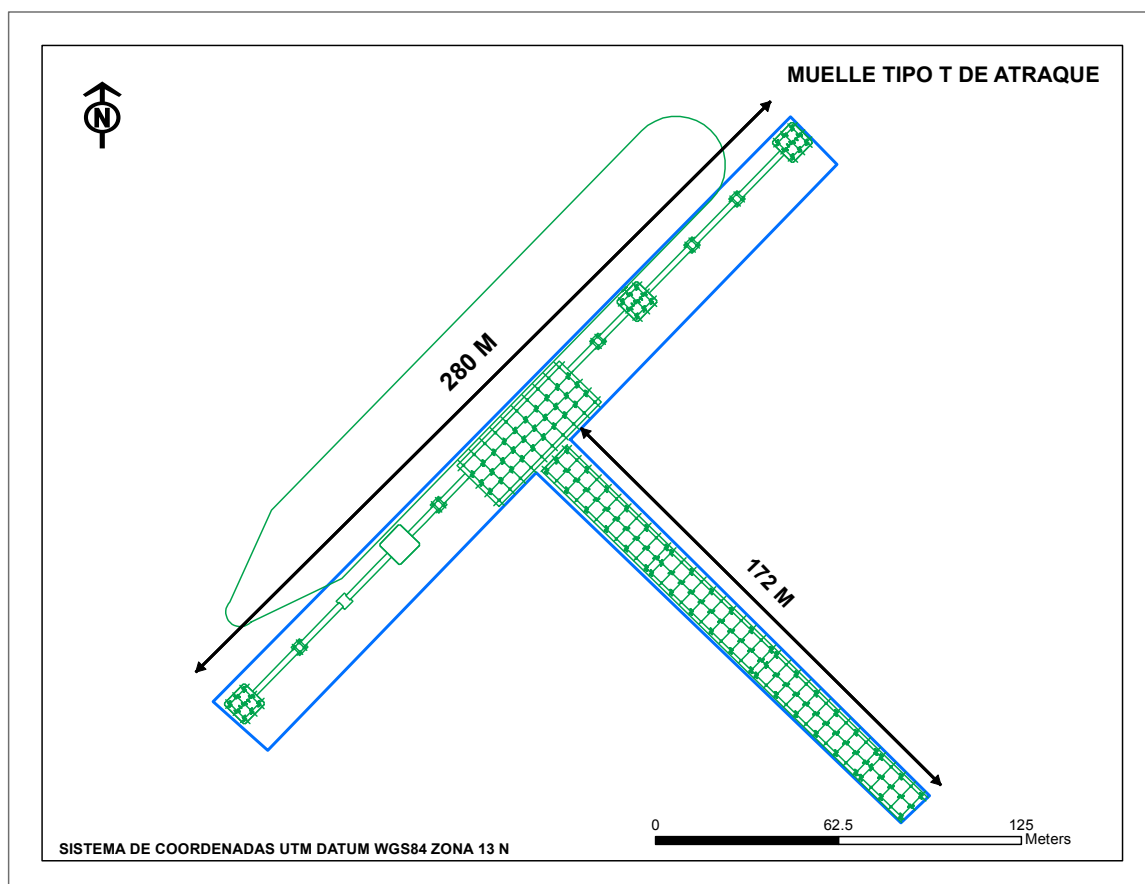


Ilustración No.8. Área de aplicación del proyecto

II.3.3. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias.

El área total del proyecto en cuestión, se ubica sobre el espejo de agua del Vaso II de la Laguna de Cuyutlán, por lo que se considera que el uso de suelo es un cuerpo de agua.

II.3.4. Programa general de Trabajo

Para la ejecución y conclusión de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se tiene programado un plazo de **2.5 años** y la etapa de operación del muelle no tiene una vigencia establecida, debido a que no se considera una etapa de abandono del sitio.

Se presenta el siguiente cronograma de actividades, considerando el semestre 1 el siguiente al que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental.

Tabla No.5. Cronograma de las actividades del proyecto

Actividad	Semestre									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Tramites y permisos complementarios	x	x								
Trazo y nivelación			x							
Adquisición, almacenamiento y curado de tubería		x	x							
Izaje e hincado de pilotes			x							
cimbrado y el armado de la superestructura				x						
Complemento y Acabados del muelle				x						
Instalación de infraestructura de descarga*					x					
Etapas de Operación										
Operación del muelle						x	x	x	x	x
Mantenimiento infraestructura						x	x	x	x	x

*motivo de otro trámite

La etapa de operación continua de manera permanente con las actividades tanto de operación y mantenimiento del muelle.

La vida útil del muelle está calculada para 50 años, sin embargo, esto dependerá del adecuado mantenimiento a la infraestructura. Considerando que las acciones de mantenimiento se realizarán de manera eficiente y efectiva se prolongará el uso en óptimas condiciones de la infraestructura en operación.

II.3.5. Etapa de Preparación del Sitio.

a) Trazo y Nivelación

Se hará el trazo y nivelación de la obra por desarrollar, tomando en cuenta un banco de nivel autorizado por la dirección general de puertos de la S.C.T. Equipo mínimo: Nivel y estatales.

Los trabajos previos a la construcción inician con las actividades de la delimitación y ubicación de los sitios de la obra, para tal efecto será necesario ubicar los ejes de las pilotes de acuerdo al proyecto con equipo topográfico de precisión que incluye la estación total.

b) Adquisición, almacenamiento y curado de tubería

La subestructura del muelle se conforma de pilotes de acero o tubos de 24" de diámetro y ½" con costura helicoidal. Las características del tubo se apegarán a las especificaciones particulares y se almacenarán en un lugar cercano al sitio del proyecto.

El curado de la tubería consistirá en aplicar protección anticorrosiva en el lugar de almacenamiento previo a su traslado al sitio del proyecto.

II.3.6. Etapa de Construcción

El muelle consta de un solo parámetro de atraque, con la habilitación de pasarelas, plataforma de operaciones y 4 duques de amarre, soportados por tubos de acero, las cuales tendrán el siguiente proceso de construcción e hincado:

De acuerdo al proceso de construcción del muelle, se resume en las siguientes actividades:

a) Izaje e hincado de tubos

Como se ha mencionado, la subestructura del muelle se conforma mediante la colocación de pilotes de acero; el acomodo y distribución de los pilotes tienen diferentes grados de inclinación con el propósito de absorber los efectos sísmicos y evitar la intersección entre ellos por debajo del subsuelo lagunar.

Una vez colocados los tubos o pilotes sobre una barcaza de acarreo, se procederá a su izaje e hincado mediante el empleo de una grúa de 100 toneladas montada sobre chalán equipada con martinete de hincado, utilizando un escantillón para la guía de colocación de los tubos o pilotes.

Los pilotes o tubos, se hincaran como lo indique el proyecto tanto los inclinados y verticales, dando los rebotes marcados en las especificaciones así como las tolerancias marcadas en dichas especificaciones. El Equipo mínimo para la instalación es: Barcaza o chalan a base de flexifloat y grúa sobre orugas, martillo hincador, flexis para acarreo de tubos y escantillan de apoyo (a base de tubos y viguetas) para dar inclinación a los pilotes.

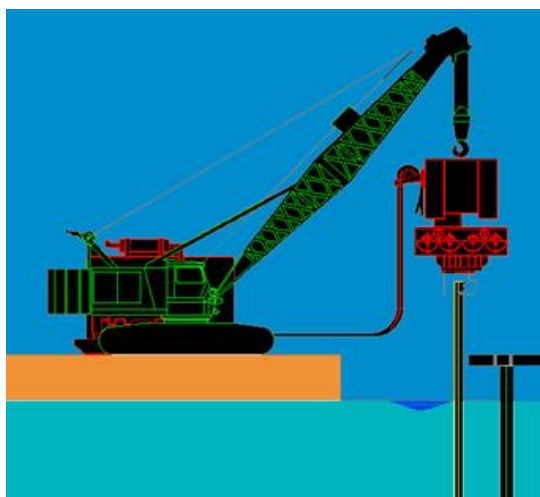


Ilustración No.9. Hincado de pilotes con grúa sobre barcaza

Para evitar que el pilote una vez hincado no tenga inestabilidad, se realizarán verificaciones debajo del agua. Asimismo, para asegurar la verticalidad y fijación correcta, se implementará el escantillón lo suficientemente rígido para evitar deflexiones y mal alineamiento de los elementos.

Para las maniobras de acarreo en la laguna y soportes de maquinaria, los empujadores o remolcadores, embarcaciones, barcazas, deberán contar con la seguridad adecuada.

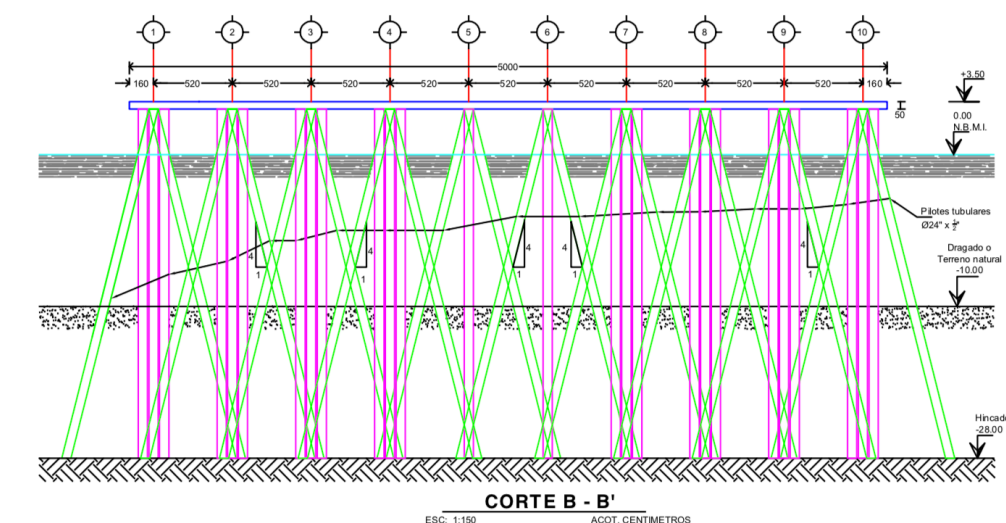


Ilustración No.10. Vista de la distribución de los pilotes o tubos de acero

b) Armado de tapón de unión entre pilote de tubo y la superestructura;

El armado se armara en patios y se colocara en dichos tubos para proceder a su colado, dejando los anclajes para la unión con la losa. Equipo mínimo: Grúa sobre oruga o llantas, obra falsa.

c) Cimbrado y el armado de estructura

Ya hincados los pilotes se procederá a apoyar la cimbra de la losa sobre los mismos pilotes mediante la colocación de la obra falsa (cinchos y viguetas de acero) para la colocación del armado; esta obra falsa también contará con tabloncillos de triplay para formar una superficie y recibir el armado. Posteriormente se procede con el colado a base de concreto resistente a los sulfatos y baja reactividad álcali-agregado, con una resistencia a la compresión (f'_c) mínima de 350 kg/cm^2 a los 28 días, y una resistencia final f'_c de 500 kg/cm^2 a los 90 días, el límite de fluencia del acero $f'_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.

Durante el cimbrado y el armado de la superestructura se dejarán las reparaciones necesarias para los servicios de agua potable, energía eléctrica y alumbrado. También se tendrá cuidado en la colocación de las anclas para los diferentes elementos o accesorios (defensas, gancho de escape rápido y los brazos de carga de combustibles).

Para esta actividad de la construcción de la losa estructural y losa de desgaste se utilizarán unidades revolvedoras de concreto premezclado y equipos de bombeo telescópico.

El espacio confinado por las cimbras deberá ser estanco, de manera que durante el acomodo del concreto no se produzcan fugas de mortero ni de lechada, ni se permita la entrada de agua. Este calafateo deberá hacerse con un material que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse el contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes con exceso de las tolerancias geométricas aplicables.

Las paredes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con un desmoldante o grasa antes de cada uso, para evitar la adherencia de la mezcla.

Antes de colocar el acero de refuerzo se verificará la localización, niveles y dimensiones de las formas, y antes de colocar el concreto deberán estar limpias de tierra, basura o cualquier material suelto cuya presencia sea accidental y, por consiguiente, no tenga ninguna función que desempeñar en la estructura.

Antes del vaciado de la mezcla, se deberá garantizar lo siguiente:

- Apoyo suficiente del soporte vertical, de acuerdo del diseño del sistema de cimbra.
- Atiesamiento lateral y diagonal de puntales y marcos. Firmeza de los costados por medio de yugos, separadores y barrotes.
- Estructuración adecuada de la obra falsa para resistir las cargas durante el proceso de construcción, vibraciones por cargas móviles, vivas, de impacto del concreto, equipos etc..
- Limpieza y estanqueidad de las formas.
- Aplicación de desmoldante o Humedecimiento de la cimbra de madera inmediatamente antes del vaciado.

Durante y después del colado, se inspeccionará la cimbra para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes de las formas o de la obra falsa.

El concreto a utilizar deberá cumplir al menos con los siguientes requerimientos:

- f'_c mínimo de diseño 350 kg/cm² a los 28 días, desviación estándar es cero.
- Agregado triturado con aristas máximo 19mm (3/4"),
- Relación agua cemento 0.50, empleando aditivo reductor de agua de alto rango, Tipo F (ASTM C 494) Pozzoloth 360 N. El aditivo súper fluidificante será el aditivo reductor de agua de alto rango, Tipo F (ASTM C 494), Pozzoloth 360 N. La dosificación del Pozzoloth 360 N, con base a norma NMX-C-403-ONNCCE-1999 el contenido de agua debe limitarse de modo que el revenimiento máximo con agua no exceda los diez centímetros. En consecuencia, los diez centímetros adicionales de revenimiento serán proporcionados a través de Pozzoloth 360 N.
- Revenimiento promedio 16-18 cms, rige sobre normas NMX-C-414, ACI 318-08.
- Temperatura máxima del concreto será treinta grados centígrados, se recurrirá al enfriamiento de los agregados, previamente al empleo de hielo en el concreto, y se restará su humedad en litros, al agua de diseño, por lo que se le debe exigir a la planta de premezclado el control de la temperatura

Para determinación de resistencia a la compresión el contratista efectuará pruebas de laboratorio para la determinación de las resistencias a la compresión, obteniendo cilindros de concreto fresco por cada veinte metros cúbicos o fracción de concreto, las muestras serán ensayados a los 3, 28, 60 y 90 días de edad, y deberá entregar para constancia los reportes correspondientes a cada prueba, debidamente soportadas por un laboratorio de reconocida capacidad.

d) Armado y colado de pasarelas a duques con precolados

Estas se amaran y colaran en los patios terrestres de apoyo y después se acarrearán y colocarán en las estructuras indicadas en el proyecto. Equipo mínimo: Grúa sobre orugas o llantas con la capacidad de izado y colocación de los pre colados.

e) Colocación de accesorios y servicios

Se habilitarán las instalaciones necesarias para los servicios de abastecimiento de Agua potable y energía eléctrica, así como la instalación de alumbrado general del muelle.

La energía eléctrica será abastecida mediante cableado de alimentación de acuerdo a las especificaciones de la CFE.

La Línea hidráulica de distribución a lo largo del muelle, será a base de tubería P.E.A.D. de 4" de diámetro, considerando soportería mensular requerida.

Los accesorios del muelle son defensas, ganchos de escape rápido y los brazos de carga de combustibles.

Las defensas deberán contar con cadenas antifouling para evitar que los cabos de amarre se enreden en el cuerpo y pantallas de las defensas, dichas cadenas deberán de ser de 13 mm. de diámetro y se deberán considerar todos los aditamentos y accesorios para su correcta instalación.

Obras provisionales en esta etapa

Para la construcción del muelle sólo se requerirá de un área terrestre (polígono terrestre sin vegetación) para el depósito y almacenamiento de la tubería, así como una bodega desmontables y áreas específicas para el mantenimiento menor de la maquinaria y equipo que se utilizará durante el proceso de la obra.

En esta primera etapa, se construirá y habilitará la siguiente infraestructura:

- Bodega para la recepción control y distribución de los materiales para la construcción.
- Taller para el mantenimiento menor de la maquinaria a utilizar.
- Zona de almacenamiento de la tubería.
- Letrinas portátiles tipo sanirent en una proporción de 20 trabajadores por letrina.

Es importante mencionar que no se almacenarán sustancias peligrosas, por lo que no es necesario contar con un programa de manejo de contingencias o derrames.

Por la cercanía del predio a la zona urbana, no se tiene contemplada la construcción de campamentos para pernocta de trabajadores ya que los contratistas que participen en la obra deberán contratar trabajadores con residencia en la localidad. Lo anterior, para asegurar que existe una derrama económica directa a los trabajadores locales y evitar puestos insalubres en las cercanías de la obra que generen basura u otros impactos al medio ambiente.

Requerimientos de Personal e insumos

Tabla No.6. Personal necesario para el desarrollo del proyecto

Personal	Cantidad	Tiempo
Operador de maquinaria pesada	4	12 meses
Obreros	25	12 meses
Auxiliares de campo (mediciones)	4	6 meses

II.3.7. Etapa de Operación y Mantenimiento

La operación del muelle será continua, es decir los 365 días del año las 24 horas del día, es decir el muelle siempre estará disponible. Por lo anterior, en esta etapa es conveniente señalar como actividad preponderante el mantenimiento de la infraestructura y el monitoreo continuo.

Este tipo de obras normalmente no tienen elementos que sufran desgastes a corto plazo y que se programe su sustitución después de un cierto número de años de uso o cada determinado tiempo, ni siquiera las defensas, las cuales si no se rebasan las velocidades de atraque de cálculo, éstas prácticamente no sufren deterioro.

Por lo anterior el programa de mantenimiento se reduce a labores de inspección periódicas por personal de operación de la propia Terminal y a la reparación de los desperfectos que por golpes haya sufrido el muelle en donde se incluye sustitución de defensas, bitas, luces, resanes, inspecciones de subestructura y superestructura, etc.

Por otro lado es normal que las bitas se pinten cada 2 o 3 años y el señalamiento del piso y pantallas si este existe.

Los Costos de operación se consideró por experiencia en otras terminales, considerar un monto anual de \$20,000.00 U.S. Dólares para gastos de operación, los cuales cubrirán: luz, agua, teléfono, y parte de los sueldos imputables a la operación del muelle.

Se deberá formular un reglamento de operación del muelle en el que se incluirá el manejo de combustibles, aceites y lubricantes, que establezca medidas de prevención contra derrames y contaminación del agua marina, así como su uso y disposición final con respecto a la normatividad vigente. Con respecto a los lavados, se deberán realizar únicamente con agua o con sustancias biodegradables no contaminantes autorizadas por la normatividad vigente.

II.3.8. Etapa de Abandono del Sitio

Teniendo en cuenta que la duración del proyecto se estima indefinida, no se considera la posibilidad de llegar a una etapa de abandono, de modo tal que se realizarán las labores de mantenimiento necesarias para no concluir con una vida útil.

II.3.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

De acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos se definen como: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se

encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Existen diferentes tipos de residuos, sin embargo la legislación en la materia los agrupa en tres categorías:

1. Residuos Peligrosos
2. Residuos sólidos urbanos
3. Residuos de manejo especial

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Tipo de Generador

Con base en lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de acuerdo a la clasificación existente para los generadores, el promovente del proyecto que considera solo las actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y la habilitación de la infraestructura y servicios de un área a considerarse como parque industrial, sin involucrar las actividades propias de cada industria que se establezca, se considera **Microgenerador** (Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida).

Tipo de Residuos a generar, de acuerdo a su clasificación por **categoría**:

Tabla No.7. Tipo de residuos a generar por el proyecto

Categoría	Tipo de residuo	Componente
Residuos de Manejo Especial	No se tienen	
Residuos Sólidos Urbanos	Residuos sólidos urbano-domésticos	Envases de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico.
	Residuos de materiales de construcción	Bolsas de cemento, cartón, empaques de madera y latas
Residuos Peligrosos	Líquidos	Aceite gastado
	Sólidos impregnados	Grasas, estopas, filtros, cartón.

Tabla No.8. Temporalidad y fuente emisión de los Residuos

Etapa	Tipo de residuo	Fuente de emisión	Generación
Preparación del sitio y construcción	Líquidos y sólidos peligrosos	Maquinaria	Temporal
	Residuos sólidos urbano-domésticos	Trabajadores	Temporal
	Residuos de materiales de construcción	Construcción de infraestructura	Temporal
Operación y mantenimiento	Residuos sólidos	Visitantes y personal de servicio	Permanente

Manejo y disposición final de los residuos.

- Residuos domésticos:

Para la etapa de construcción, se les darán indicaciones a todo el personal que trabaje en el sitio, referente a la disposición de los residuos sólidos urbanos; se colocarán tambo con tapas en un área sombreada destinada para comedor, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva o la dispersión de los residuos e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes. El retiro periódico de los residuos, deberá realizarse semanalmente para ser dispuestos en el sitio autorizado por las autoridades municipales, el cual se ubica cercano a la cabecera municipal.

Durante la etapa de operación los residuos sólidos serán de origen doméstico en su mayoría y son propios de la rutina diaria. Actualmente el Municipio de Manzanillo cuenta con un relleno sanitario con capacidad de almacenamiento de 170 toneladas diarias, ubicado en la carretera Cihuatlán-Manzanillo, (Ayuntamiento de Manzanillo). Este relleno fue diseñado para la disposición final de los residuos sólidos, los cuales se depositan y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir y minimizar la generación de contaminantes al ambiente y reducir los riesgos a la salud (Ley de los Residuos Sólidos del estado de Colima).

- Residuos peligrosos

Por lo que respecta a las grasas y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente en tambo de 200 litros o cubetas de 19 litros y estos se entregaran a una empresa autorizada para su destino final o reciclaje. Se colocaran en un área donde se eviten los derrames.

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambo metálicos o plásticos de 200 lts. y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas sustancias.

Tabla No.9. Manejo de residuos peligrosos

Residuo	Componente del residuo	Etapa	almacenamiento temporal	disposición final	Estado físico
Aceite	Hidrocarburo	Preparación del sitio y construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Líquido
Grasas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y construcción	Cubeta 19 lts/tapa	Empresa autorizada	Sólidos

Residuo	Componente del residuo	Etapas	almacenamiento temporal	disposición final	Estado físico
Filtros y estopas	Hidrocarburo	Preparación del sitio y construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Sólidos

Este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que no habrá almacenamiento en el área del proyecto y que el transporte y sus características dependerán de la empresa contratada así como la disposición final que será responsabilidad de ésta última.

Factibilidad de reciclaje de los residuos.

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente por no más de 24 horas en tambo metálicos de 200 lts. y que serán entregados a una empresa autorizada para el destino final o reciclaje de estas sustancias.

La capa superficial del suelo que será depositada en áreas contiguas y se reutilizará en la nivelación de los lotes industriales.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de maquinaria pesada como Tractor con cargador frontal, grúas, camiones de carga, camión con equipo de concreto, se prevé que su mantenimiento y buen estado permita que las emisiones se encuentren dentro del rango permitido por la norma oficial, así como las partículas que se suspenderán en la atmósfera a causa del movimiento constante de personal y equipo.

Por concepto de emisiones contaminantes a la atmósfera se ha estimado lo siguiente para el hincado de los pilotes que será lo que llevará más tiempo en el proyecto, a partir de los factores de emisión publicados por la US-EPA:

Tabla No. 10. Niveles de emisiones a la atmósfera generados por la maquinaria

Maquinaria		Contaminante					
		CO	HC	NOx	HCOH	SOx	PST
Grúa montada en chalán	Emisión por hora	0.306	0.069	0.767	0.013	0.064	0.063
	Emisión por jornada de 8 horas	2.448	0.552	6.136	0.104	0.512	0.504

Niveles de ruido

El ruido generado en la fase constructiva producido por la maquinaria pesada y los vehículos de carga, se espera que los niveles de ruido no rebasen los 55 dBA. En el caso de que se requiera utilizar equipo que no se cuente, se verificará el cumplimiento normativo de las disposiciones en materia de emisiones de contaminantes; asimismo, se vigilará el mantenimiento y condiciones de funcionamiento de los mismos, de acuerdo con los manuales de operación.

Todo el equipo operará en el horario normal de la jornada, es decir, de 07:00 a 18:00 h de lunes a viernes y sábados de 08:00 a 14:00 h, a fin de no afectar a la población y ecosistemas cercanos a la obra.

Tabla No. 11. Niveles de ruido generados por el proyecto

Fuente	Intensidad
Maquinaria Pesada	< 70 dBA
Vehículos de carga	< 70 dBA

Aguas residuales.

En la emisión de aguas residuales domesticas provenientes de los sanitarios portátiles, los prestadores de servicios y/ó contratistas deberán retirar por sus propios medios ó subcontratando a prestadores de servicios autorizados que efectúan la recolección de dichas agua residuales. Esta situación no exime al Promovente de la responsabilidad del adecuado manejo de este tipo de residuos.

El agua que será requerida para el desarrollo de las obras se reduce a aquella utilizada para la elaboración de concreto. Ésta será adquirida por el contratista para ser transportada directamente al sitio de obra y será utilizada en su totalidad por lo que no se anticipa que el proyecto, en sí mismo, genere aguas residuales.

II.3.10. Posibles accidentes y Planes de emergencia

En virtud de que el desarrollo de la obra se realizará bajo la contratación de terceros, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar daños a terceros y/o a las propias instalaciones.

Los contratistas deberán considerar que los trabajos serán realizados en ZONA DE TRÁFICO MARÍTIMO Y EN PRESENCIA DE RESACA DE LAS MAREAS, si bien no se esta ubicado en el mar, por su ubicación con relación al canal Tepalcates si se tiene influencia, en especial con el paso de los buques que llegan a la terminal KMS, por lo que será necesaria la asistencia de la programación de los buques y las contingencias que deban tomar en cuenta para la seguridad del personal, equipo y ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá efectuar limpieza permanente de las áreas de trabajo, por lo que no se permitirá el vertimiento de desechos al agua y se obliga a mantener una señalización adecuada para evitar accidentes, esta señalización deberá estar iluminada por la noche

Como medida de precaución deberán instalarse señales y barreras, para impedir el paso a la zona de colado de personas y vehículos no autorizados.

A la empresa Promovente, le interesa y preocupa que el trabajo tenga seguridad y que las condiciones de la obra no sean perjudiciales para la salud de los que ahí laborarán.

La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades. A menudo se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que "accidente" equivale a "lesión", lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión.

Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores responsables deben concentrarse en la eliminación de esos peligros en potencia: no pueden esperar que haya daños humanos o materiales para hacer algo.

De modo que gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes. Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr un ambiente seguro;
- Hacer que el trabajo sea seguro;
- Hacer que los trabajadores tengan conciencia de la seguridad.

Condiciones de Seguridad e Higiene

- a) **De la seguridad e higiene:** Siempre deberá estar presente un responsable por parte del prestador de servicios con poder de decisión y con conocimiento en la materia para coordinar ó controlar actividades, maniobras ó cualquier otro asunto relacionado con el desarrollo de los trabajos, con el objetivo de prevenir accidentes y/ó enfermedades de trabajo.
- b) **Del equipo de protección personal:** Todo el personal destinado a ejecutar labores, deberá invariablemente portar uniforme (ropa de trabajo) con el nombre de la empresa a la cual pertenezca, así como también casco y calzado de seguridad, fajas, protección ocular (lentes y pantallas faciales) y protección auditiva (tapones, orejeras, etc.) para los trabajos que lo requieran, arnés de protección, anclajes y sogas para trabajos de altura considerándolos a partir de los 3 metros.
- c) **Del equipo de contra incendio:** El contratista ó prestador de servicios que tenga que realizar obras ó trabajos de construcción, sobre todo “trabajos en caliente” (trabajos con oxicorte, soldadura, fundición, etc.). Invariablemente debe contar con personal entrenado para acciones contra incendio, equipos de extinción de incendios dependiendo de la magnitud del riesgo a proteger (Extintores y/ó motobomba contra incendio, Mangueras y Accesorios, etc.).
- d) **De los equipos de oxicorte y soldadura:** Los tanques de oxígeno y acetileno ó gas L.P. que se empleen para la realización de “trabajos en caliente”, todo el tiempo deberán estar bajo las siguientes condiciones de seguridad:

Para el uso y manejo:

- Los tanques deberán portarse en carretillas en forma vertical acondicionadas para tal fin, en ésta forma se evitará que los equipos se encuentren tirados en el suelo ó parados totalmente desprotegidos sin estar sujetos.
- Los tanques de acetileno deberán portar sujeto a ellos sus respectivas llaves de cierre.
- Los tanques deben estar debidamente identificados con sus respectivos letreros cada uno de ellos.
- Los reguladores de presión para los tanques de (Oxígeno, acetileno y gas L.P., deberán contar con “tornillo de ajuste” y sus respectivos manómetros en buenas condiciones, evitando siempre que dichos reguladores sean usados sin sus aditamentos antes mencionados.

- Todas las mangueras de los equipos de oxicorte deberán encontrarse en buenas condiciones, evitando por todos los medios el uso de mangueras dañadas ó unidas con tubería de cobre y abrazaderas ó por algún otro medio no adecuado. Para el caso de mangueras reparadas, éstas deberán estar unidas con sus respectivos conectores especiales para tal fin.
- Queda estrictamente prohibido sopletearse la ropa de trabajo con oxígeno, dado que esta acción se considera una condición de alto riesgo de incendio en la persona.
- Cuando se deban realizar trabajos con equipos de oxicorte y soldadura en espacios cerrados ó confinados, el área deberá ser evaluada y revisada por el supervisor de la compañía contratista ó prestador de servicios para detectar la presencia de vapores inflamables y/ó materiales que puedan generar un incendio ó emanación de humos tóxicos.
- El responsable de seguridad de la compañía contratista ó prestador de servicios deberá permanecer en supervisión constante en el desarrollo de los trabajos de oxicorte y soldadura para garantizar la seguridad del personal y los mismos trabajos hasta el término de ellos.
- Al término de los trabajos de oxicorte y/ó soldadura, el supervisor de seguridad de la compañía contratista ó prestador de servicios, deberá inspeccionar el área para garantizar que no existen brasas, rescoldos ó materiales encendidos que pudieran ocasionar un incendio.
- Durante la transportación de los tanques de oxígeno y acetileno tanto llenos como vacíos, estos deberán contar invariablemente con su capuchón protector.

Para el Almacenaje:

- Todos los tanques deben estar debidamente parados y con sus respectivos tapones.
- Deberán estar separados los tanques llenos de los vacíos.
- Deben almacenar en lugares adecuados debidamente resguardados en áreas específicas y lejos de instalaciones maquinaria ó áreas forestales susceptibles a incendiarse previo acuerdo con el Subgerente de Ecología para la asignación del lugar.
- Deben estar plenamente identificados.

e) Del combustible (Gasolina, Diesel y Gas L. P.) para los vehículos, equipos y maquinaria:

Para el Uso y Manejo:

- Para el suministro de combustibles, deberá efectuarse con los equipos de seguridad adecuados, evitando por todos los medios, el mínimo derramamiento ó fuga de los mismos.
- La (s) persona (s) que se encargue (n) del suministro del combustible debe (n) tener pleno conocimiento de las características del producto que maneja.
- El área donde se efectúe el suministro del combustible, debe ser un área retirada del lugar donde se efectúen “trabajos en caliente”.

Para el Almacenaje:

- El lugar donde se almacenen dichos combustibles (Gasolina, Diesel y Gas L. P.) debe ser adecuado debidamente resguardado en áreas específicas y lejos de instalaciones maquinaria ó áreas forestales susceptibles de incendiarse previo acuerdo con el Subgerente de Ecología para la asignación del lugar
- Deben estar plenamente identificados.
- Los recipientes deberán estar parados y con sus respectivos tapones debidamente colocados.
- Los recipientes que almacenen combustibles (Gasolina y Diesel) deben ser metálicos y sin fugas ó escurrimientos debiendo estar plenamente identificados.
- Se debe evitar por todos los medios almacenar combustibles en recipiente de plástico.

Medidas en caso de sismos y huracanes

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en una zona de incidencia de sismos y huracanes, es necesario contar con medidas preventivas, es por eso que se contempla dentro de las medidas de seguridad un programa de protección civil, a implementarse durante las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se ha elaborado un Programa para la Prevención y Atención de Emergencias por Siniestro (Huracanes, Sismos), que habrá de implementarse en las diferentes etapas del proyecto y que forma parte de los anexos de la presente manifestación.

Accidentes:

Los accidentes propios de la operación serán prevenidos con equipo de seguridad para el personal y el mantenimiento adecuado de la maquinaria siguiendo las normas oficiales al respecto:

- NOM-001-STPS-1993.- relativa a las normas de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- NOM-003-STPS-1993.- relativa a la obtención y refrendo de licencias para operador de grúas y montacargas en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1993.- relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1993.-relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- NOM-011-STPS-1993.- relativas a las condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-080-STPS-1993.- relativa a la higiene industrial, determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores del centro.
- NOM-012-STPS-1994.- relativa al equipo de protección del personal.
- NOM-020-STPS-1994.- relativa a los materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

Medidas de prevención:

- Capacitación en primeros auxilios y evitar accidentes laborales
- Señalización preventiva
- Equipamiento de protección adecuado
- Equipo y herramientas de auxilio

- Radiocomunicación

Para los operadores de la maquinaria, se cuenta con los equipos de seguridad básicos necesarios.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

III.1. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El desarrollo del proyecto, está vinculado con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), el cual es un documento que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal.

El PND 2013-2018, tiene como objetivo principal “llevar a México a su máximo Potencial” mediante el planteamiento de 5 Metas Nacionales:

- I. México en Paz
- II. México Incluyente
- III. México con Educación de Calidad
- IV. México Próspero
- V. México con responsabilidad Global

El proyecto del Muelle de atraque se vincula mediante el desarrollo de infraestructura y específicamente en la meta No.4.

*“4. Un **México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.”*

Con relación a la Energía, el PND indica que *el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Por ello, es imperativo satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.*

De igual manera el PND señala que: *Adicionalmente, la capacidad de producción y refinamiento de petrolíferos en el país ha disminuido en los últimos años. En contraste, la demanda nacional de gasolinas y diesel ha aumentado como resultado del incremento del parque vehicular, las necesidades de transporte y los menores precios de las gasolinas respecto de sus referencias internacionales. Lo anterior ha creado un déficit en el abasto de energéticos, que ha sido cubierto con crecientes importaciones. Asimismo, la segmentación de la cadena entre petroquímicos básicos y secundarios ha contribuido al deterioro de esta industria en el país. La mayor parte del mercado de insumos petroquímicos se abastece mediante importaciones.*

Dentro del plan de acción del sector energético, el PND plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. **Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país;** fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

El proyecto del muelle, forma parte integral de un proyecto de mejorar el abasto de combustible, por lo que es congruente con los siguientes objetivos del PND 2013-2018:

Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

Líneas de acción:

.....

Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.

De acuerdo a la estrategia 4.6.1. el proyecto es compatible con una de las líneas de acción establecidas en el PND 2013-2018, al ser un proyecto que tiene entre otros objetivos el de fortalecer la infraestructura para abastecer el combustible que permita la distribución y suministro de petrolíferos.

III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo del estado de Colima (PED 2016-2021)

El PED 2016-2021 pretende reactivar a Colima y agrupa las brechas pendientes en tres ejes estratégicos y en tres ejes transversales, a partir de los cuales el gobierno estatal pondrá en práctica las políticas para alcanzar su visión: Colima competitivo; Colima con mayor calidad de vida; Colima seguro; Colima con un gobierno moderno, efectivo y transparente; Colima por igualdad; y Colima sustentable .

De acuerdo con el PED 2016-2021, el proyecto del muelle se vincula con el EJE I Colima Competitivo, el cual tiene las siguientes metas:

1. Crecer, en términos reales, a una tasa promedio anual superior a 3.5% del PIB
2. Posicionar a Colima entre los tres estados mas competitivos de México y con mejor entorno para hacer negocios
3. Posicionar a Colima como el estado con mayor conectividad e infraestructura de TICs
4. Obtener el primer lugar en exportaciones en tres productos agrícolas
5. Duplicar el registro de patentes en el estado
6. Posicionar a Colima como el estado mas atractivo, por sus empleos y calidad de vida, para los jóvenes del país.

El proyecto del Muelle se vincula con la *Meta 3. Posicionar a Colima como el estado con mayor conectividad e infraestructura de TICs*

De igual manera el PED 2016-2021 presenta Líneas de acción y objetivos, en los que el presente proyecto se vincula con los siguientes:

Línea de Política 3. *Desarrollar nueva infraestructura para mejorar la conectividad y la competitividad del estado e impulsar un mayor crecimiento económico, en equilibrio con el medio ambiente.*

Objetivo 1.3.4. *promover el desarrollo industrial sustentable del estado, a través de la vinculación de la infraestructura energética disponible.*

Estrategia 1.3.4..1. *Aprovechar la capacidad de la infraestructura energética instalada, para atraer industrias intensivas en la utilización de insumos energéticos, como son el gas y la electricidad.*

Línea de acción: Impulsar el desarrollo de un cluster energético en el vaso lacustre 2 de la laguna de Cuyutlán.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto del Muelle de atraque como infraestructura complementaria para el almacenamiento de combustible, se vincula y es congruente con los objetivos y compromisos del PED 2009-2015, debido a que forma parte de las metas, en virtud de que contribuye con el fortalecimiento de la infraestructura o *cluster* energético.

III.2. Ordenamientos Jurídicos federales

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La presente Manifestación se basa en lo contenido en el artículo 28, que dice *“la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

De acuerdo a lo anterior se cumple al someter a Evaluación en materia Impacto Ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular.

Reglamento de la LEEGPA en materia de Impacto Ambiental

Igualmente, el Artículo 5 del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Indica sobre las obras y actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

La vinculación de este ordenamiento jurídico queda establecida por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en este estudio, mediante la evaluación en materia de impacto ambiental, de todas aquellas obras propuestas a fin de dar a la SEMARNAT los elementos necesarios para establecer los términos y condiciones a que se sujetara la autorización para el desarrollo de las obras y etapas del Proyecto, por lo que mediante del presente estudio se está cumpliendo lo establecido en el artículo 5 del Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

III.1.4. Ley General de desarrollo Forestal Sustentable

No aplica debido a que no se requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

No aplica debido a que no se requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales

III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Debido a que el proyecto considera la generación de residuos en sus diferentes etapas, es necesario su análisis y cumplimiento.

De acuerdo al Artículo 19 de este Ordenamiento en vigor, el proyecto considera residuos de manejo especial derivados de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por la presencia de trabajadores.

De acuerdo al artículo 28 de este ordenamiento, el proyecto o en su caso el Promovente no se encuentra en el supuesto para presentar un Plan de Manejo de residuos.

Los residuos peligrosos resultantes del cambio de uso de suelo de terrenos forestales deberán ser manejados de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a lo dispuesto en la Norma oficial mexicana y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven, de acuerdo a lo establecido por los artículos 40 y 41 de esta Ley.

Con base en el Artículo 42 de este ordenamiento se contratarán por parte de los contratistas y concesionarios de las obras y actividades del proyecto, los servicios de manejo de residuos peligrosos (aceite y grasas) con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, por lo que la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

III.3. Ordenamientos Jurídicos Estatales

III.1.6. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima

Las obras y/o actividades en zonas federales son competencia de la federación por lo que la actividad no se encuentra sujeta al cumplimiento de la legislación estatal ambiental.

III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico

III.1.7. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

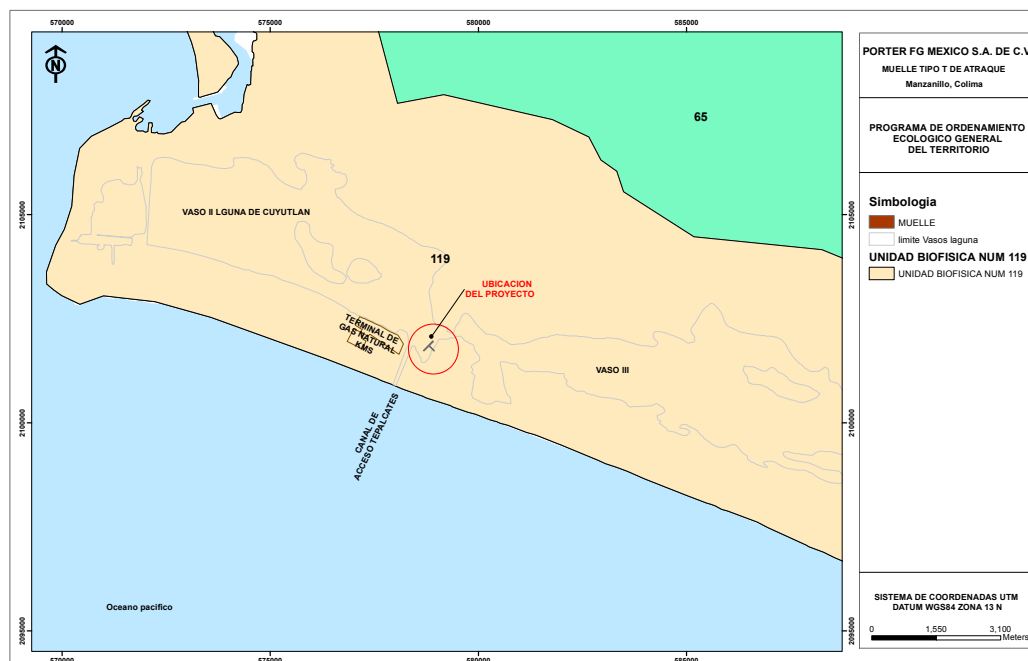


Ilustración No.III.11. Ubicación del proyecto en el POEGT – (UAB)

Como se puede apreciar en la imagen anterior, el área del proyecto se ubica en la Unidad ambiental Biofísica (UAB); **UAB No. 119** Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima.

Caracterización de la **UAB 119**.

- Localización: Franja oeste de Jalisco
- Superficie de la UAB en km²: 6, 787,58 km²
- Población Total: 266, 782 hab.
- Población Indígena: Sin presencia

- Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable.
- Conflicto Sectorial Medio
- No presenta superficie de ANP's.
- Media degradación de los Suelos.
- Alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
- Densidad de población (hab/km²): Baja.
- El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario.
- Con disponibilidad de agua superficial: Sin información.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 12.5.
- Media marginación social.
- Medio índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola: sin información.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.
- Escenario al 2033: Inestable a Crítico.
- Prioridad de Atención: Media.
- Rectores del Desarrollo: Preservación de Flora y Fauna - Turismo.
- Coadyuvantes del desarrollo: Minería – Forestal.
- Asociados del desarrollo: Agricultura- Ganadería.
- Otros sectores de interés: CFE - SCT.
- Estrategias sectoriales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44.

Vinculación del proyecto con las Estrategias de la UAB 119

Tabla No.12. Vinculación con el Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Política	Estrategia	Congruencia del Proyecto
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se desarrolla en una zona sin vegetación forestal y se tomarán las medidas necesarias durante el proceso constructivo a fin de evitar la afectación de la fauna presente en el sitio del proyecto, con el propósito de no afectar la biodiversidad.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	En el área proyecto no se encontraron especies de flora y fauna listadas en la NOM-

Política	Estrategia	Congruencia del Proyecto
		059-SEMARNAT-2010.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no se vincula al conocimiento e investigación de la biodiversidad, sin embargo, En el apartado de la descripción de las condiciones del sitio se hace referencia a la situación actual del medio biótico del sitio.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplican para el Proyecto.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica para el proyecto debido a que no se trata de un proyecto en áreas terrestres
	6. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no pone en peligro la existencia de los servicios ambientales existentes en el sitio.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El proyecto no considera la extracción de agua.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	Igual que el anterior.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica dentro del proyecto.
	12. Protección a los ecosistemas.	El área del proyecto se encuentra dentro de un vaso lacustre, en donde la actividad del muelle no afecta el ecosistema.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplican para el Proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El área del proyecto no se encuentra en terrenos forestales o agrícolas
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica para el proyecto por tratarse de un proyecto de infraestructura
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la	El proyecto no trata del suministro de electricidad por lo que no aplica para el proyecto

Política	Estrategia	Congruencia del Proyecto
	dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	En el áreas del proyecto no se consideran áreas industriales que puedan utilizar combustibles fósiles o fuentes fijas de emisión de contaminantes a la atmósfera.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo de turismo.	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo general.	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional, con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de las experiencias, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica para el proyecto debido a que se trata de un proyecto de infraestructura

Tabla No.13. Vinculación con el Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

Política	Estrategia	Congruencia del Proyecto
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto considera una serie de medidas de mitigación para garantizar la calidad del agua del sitio..
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no requiere de extracción o consumo excesivo de agua.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplica para el proyecto, debido a que no se relaciona con la construcción de infraestructura carretera.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Por las características del proyecto, se vincula en virtud de que se contribuye al crecimiento de la infraestructura de Manzanillo y contribuye con el desarrollo de la región.
	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Por tratarse de un proyecto de la iniciativa privada, No aplica la estrategia para el Proyecto debido a que se trata de la aplicación de recursos públicos.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En la zona del proyecto no se tienen comunidades indígenas.

Tabla No.14. Vinculación con el Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

Política	Estrategia	Congruencia del Proyecto
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se desarrolla en terrenos de zona federal
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplican para el Proyecto por tratarse de una estrategia del sector público.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplican para el Proyecto por tratarse de una estrategia del sector público.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto del **muelle de atraque**, es congruente con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en el que se considera que el proyecto favorece el crecimiento de la infraestructura disponible de Manzanillo.

III.1.8. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima (POET)

El modelo de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Colima vigente, fue aprobado, decretado y publicado en el Periódico Oficial “El Estado de Colima” el 11 de agosto de 2012, y se define como *“el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio estatal y las zonas sobre las que el estado ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”*.

El Modelo de ordenamiento ecológico y territorial consiste en definir para cada unidad de gestión ambiental las políticas y criterios de manejo (criterios ecológicos), asimismo define para cada UGA los usos permitidos, condicionados e incompatibles.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento, la Zona de estudio se localiza dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental No. 88-26** la cual sus políticas y criterios se encuentran ligados al Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

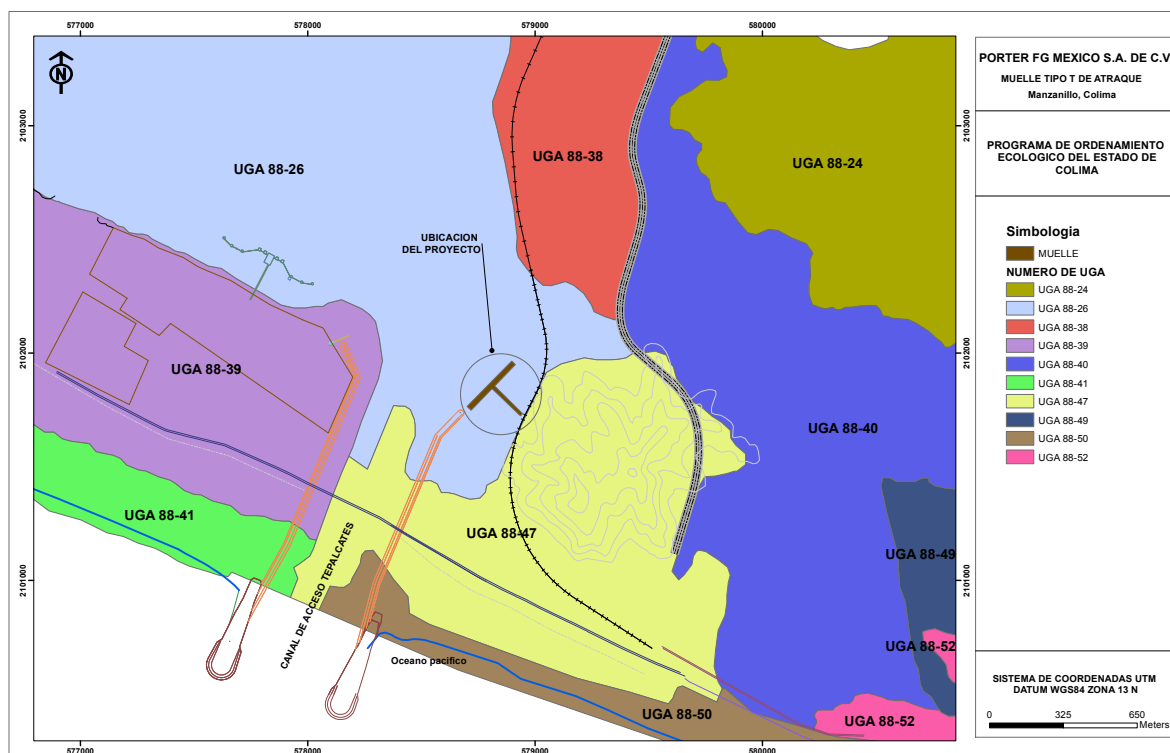


Ilustración No.12. Ubicación del área del proyecto en el POET

Los criterios de regulación ecológica para esta UGA indican que se deberá de sujetarse a los criterios establecidos en el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

III.1.9. Programa Regional de Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Cuyutlán

De acuerdo con este Ordenamiento, la zona de estudio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada como No. 26, la cual tiene una política de **aprovechamiento**.

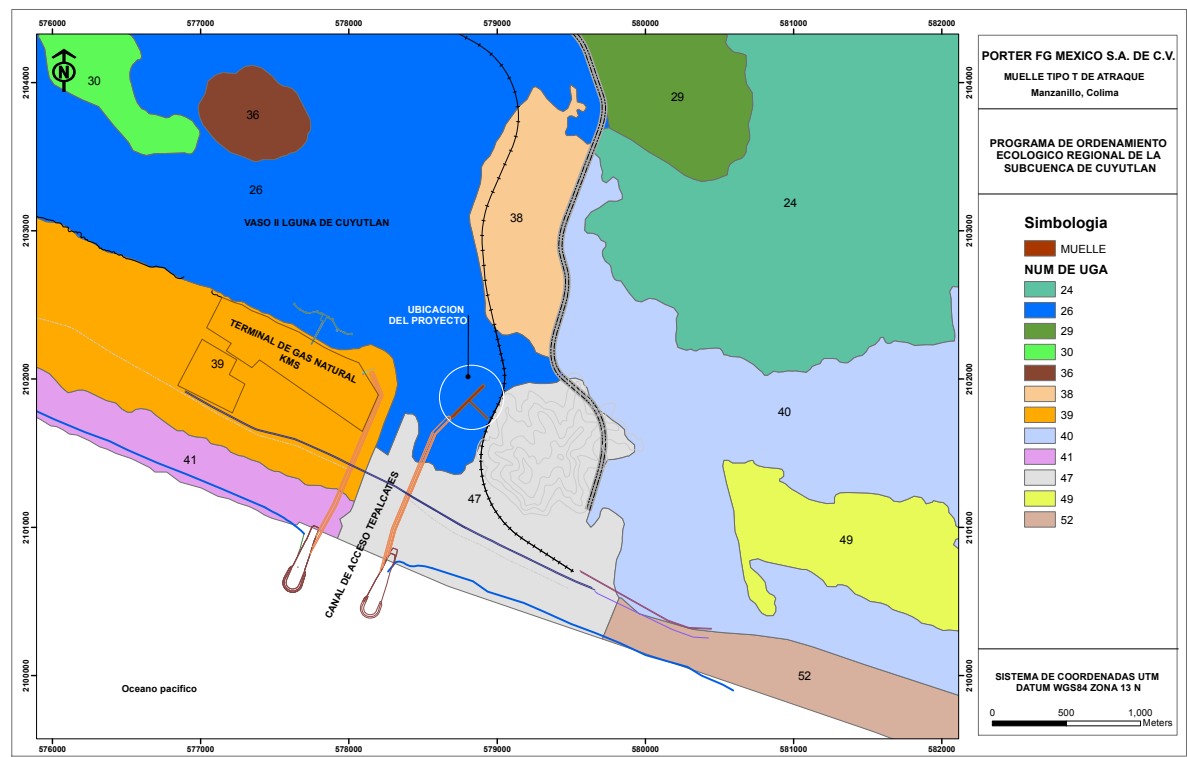


Ilustración No.13. Ubicación del área del proyecto en Programa Regional de Ordenamiento de la subcuenca de Cuyutlán

Tabla No.15. Vinculación de las Políticas de la UGA donde se ubica el proyecto.

Política	Vinculación con el proyecto
Aprovechamiento: Las UGA's que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento racional de los recursos naturales. En estas áreas será permitido la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.	La Política de la UGA se considera como aprovechamiento, por su ubicación y características se tiene previsto un uso para actividades portuarias, por lo que no se contrapone y es vinculante al proyecto del muelle

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca de Cuyutlán y al Decreto de reforma del jueves 07 de mayo del año 2007, a continuación se realiza la vinculación y justificación del cumplimiento del proyecto con los criterios aplicables de regulación ecológica para la **UGA 88-26**, correspondiente a los criterios de infraestructura.

Criterios de regulación ecológica: AH1, AH10, AH12, INF2, INF3, INF15, INF16, INF19, INF20, INF21, PUE1, PUE2, PUE3, PUE4, PUE5, PUE6, PUE7, PUE8, PUE9, PUE10, PUE11, MAS: AC4, AC5, AC6, AC7, AC9, AC10, AC12, AC13, AC20, AC21, AC22, AC23, INF28, INF31;

Los criterios de acuicultura AC y los de asentamientos humanos AH, no son compatibles con el proyecto, debido a que la actividad productiva propuesta es diferente, por lo que sólo se hace la vinculación con los criterios de infraestructura INF y para la construcción y las actividades portuarias PUE.

Tabla No.16. Criterios aplicables de regulación ecológica para la UGA 64.

Criterio Aplicable	Cumplimiento
INF1 No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en la laguna y en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	El proyecto contempla una serie de medidas de mitigación, a fin de evitar el depósito de cualesquier desecho a la laguna. Para la etapa de construcción se utilizarán sanitarios móviles con empresas acreditadas para el adecuado manejo de las aguas residuales.
INF3 Se permite la construcción de obras de infraestructura y servicios siempre y cuando se sometan al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y/o Federal vigente en el ámbito de sus competencias.	El objetivo del presente proyecto es someterlo a evaluación en materia de impacto ambiental.
INF15 Se buscarán sitios de disposición del material de los dragados necesarios para el recinto portuario, los cuales deberán contar con la autorización de impacto ambiental correspondiente previo al inicio de la actividad.	En esta etapa del proyecto no se considera el dragado, sin embargo, en caso de requerirse se realizará con el propósito de mejorar las condiciones de navegación, considerando para ello una serie de medidas de mitigación que para tal efecto se presenten en su momento.
INF16 Las obras de construcción de las entradas de los canales deberán evitar el incremento de la erosión costera.	El proyecto no contempla la construcción en la entrada del canal.
INF19 La construcción de infraestructura para servicios se permitirá siempre y cuando su desarrollo no represente modificaciones que limiten la circulación o flujo de agua dentro de la laguna, ni incrementan la tasa de azolvamiento en la laguna o en alguna parte de ella. Se dará preferencia a proyectos de infraestructura cuyo diseño favorezca esta circulación o flujo y contribuyan a reducir el azolvamiento de la laguna y aumenten la profundidad de la misma.	El proyecto no representa una barrera para la libre circulación del agua, por lo que no se contribuye al azolvamiento de la misma.
INF20 El diseño y operación de los proyectos de infraestructura y servicios deberá demostrar y considerar de manera integral beneficios a la estructura y los procesos ecológicos del sistema lagunar y, la generación de efectos sinérgicos positivos con otros proyectos para coadyuvar a la conservación de la subcuenca.	De acuerdo con el diseño del muelle mediante el uso de pilotes, no se afectan los procesos ecológicos del sistema lagunar.
INF21 Se permitirá obras de infraestructura que favorezcan el control de aporte de sedimentos continentales hacia la Laguna.	El proyecto no tiene contemplado realizar obras de control de azolves.
INF28 Quedan prohibidos los dragados, excepto, cuando tengan por finalidad mantener la hidrodinámica del ecosistema y en aquellos casos de restauración, mantenimiento, limpieza de canales y bocas que faciliten las actividades de navegación, ecoturísticas y de pesca artesanal, siempre y cuando se tomen medidas para minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad el agua.	En esta etapa del proyecto no se considera el dragado, sin embargo, en caso de requerirse se realizará con el propósito de mejorar las condiciones de navegación, considerando para ello una serie de medidas de mitigación que para tal efecto se presenten en su momento.

Criterio Aplicable	Cumplimiento
INF31 Los materiales de dragado deberán ser tratados y depositados en sitios donde no interrumpen el flujo superficial de agua y que no azolven los canales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos, y se buscará que a través de un plan de manejo especial aprobado por la autoridad correspondiente sean priorizados aquellos materiales que puedan ser reutilizados.	En esta etapa del proyecto no se considera el dragado, sin embargo, en caso de requerirse se realizará con el propósito de mejorar las condiciones de navegación, considerando para ello una serie de medidas de mitigación que para tal efecto se presenten en su momento.
PUE1 Las operaciones portuarias en la zona de un nuevo recinto portuario (UGA 26) no deberán afectar la calidad de agua de la laguna.	El proyecto no representa una barrera para la libre circulación del agua, por lo que no se contribuye al azolvamiento de la misma.
PUE2 Se instalará un sistema de monitoreo de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT y en el caso de detección de afectaciones a estas especies se establecerán planes de intervención que serán financiados por parte de las entidades responsables de las actividades portuarias.	En el área del proyecto no se ubicaron especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010
PUE3 Se llevarán a cabo las actividades portuarias monitoreando la calidad del agua de la laguna por parte de los usuarios.	Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle, no se considera un puerto, por lo que, una vez establecido el puerto en el Vaso II se podrán realizar los monitoreos de la calidad del agua.
PUE4 El desarrollo de un puerto en la UGA deberá contar con un programa o sistema de manejo ambiental integral que deberá ser autorizado por las autoridades ambientales federales competentes. Dicho programa de manera mínima deberá contener los siguientes apartados o subprogramas: Programa de monitoreo de calidad del aire y agua Programa de manejo integral de residuos Programa de compensación ambiental	Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle, no se considera un puerto, por lo que, una vez establecido el puerto en el Vaso II se podrán cumplir con el presente criterio.
PUE5 El manejo del agua de lastre de los buques deberá realizarse de acuerdo a lo establecido por la Resolución A.868(20) aprobada el 27 de noviembre de 1997 de la Organización Marítima Internacional (OIC) "DIRECTRICES PARA EL CONTROL Y LA GESTIÓN DEL AGUA DE LASTRE DE LOS BUQUES A FIN DE REDUCIR AL MÍNIMO LA TRANSFERENCIA DE ORGANISMOS ACUÁTICOS PERJUDICIALES Y AGENTES PATÓGENOS".	Se dará cabal cumplimiento a este criterio
PUE6 Sólo serán autorizados a ingresar a esta UGA los buques y transportistas que cumplan con el protocolo MARPOL 73/78 de la Organización Marítima Internacional, sus adendos y anexos que establecen los lineamientos para la prevención de contaminación en buques.	Se dará cabal cumplimiento a este criterio
PUE7 En la UGA estará prohibida la disposición de lodos de aceite y aceite residual por parte de los buques. La autoridad portuaria deberá contar con los planes y equipos de contingencia necesarios para cualquier eventualidad. En caso de contingencia el transportista será responsable civil, administrativa y penalmente de cualquier accidente en el lugar con base en la legislación vigente.	Se dará cabal cumplimiento a este criterio
PUE8 En la UGA estará prohibido el mantenimiento preventivo de embarcaciones de todo tipo, incluyendo pintura, en esta UGA	Se dará cabal cumplimiento a este criterio
PUE9 Sólo se permitirá el acceso a puerto a buques que manifiesten cumplir el uso de pinturas de tipo "TBT". Estará prohibido el ingreso a esta UGA de buques que empleen pinturas de tipo "TF".	Se dará cabal cumplimiento a este criterio
PUE10	

Criterio Aplicable	Cumplimiento
Sólo se permitirá el ingreso de tractocamiones para las maniobras de carga y descarga del recinto portuario que cumplan la normatividad aplicable.	Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle, no se considera un puerto, por lo que, una vez establecido el puerto en el Vaso II se podrán cumplir con el presente criterio.
PUE11 Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación de humedales.	Si bien el proyecto contempla la construcción de un muelle, no se considera un puerto, por lo que, una vez establecido el puerto en el Vaso II se podrán cumplir con el presente criterio.

Análisis con relación al proyecto

De acuerdo a lo establecido en el Modelo de Ordenamiento de la subcuenca de Cuyutlán, para la **UGA 26**, derivado del análisis y vinculación de las actividades del proyecto con los criterios de regulación ecológica, no existe incompatibilidad o limitante legal y técnica que se contraponga con los alcances de las características del proyecto que nos ocupa.

La compatibilidad de las obras y actividades del proyecto no solamente es en términos legales (adjetivos) sino además técnicamente, pues ninguno de los criterios previstos en la UGA restringe los pormenores de las obras y actividades que se pretenden realizar con la ejecución del proyecto, esto es, ninguno de los criterios regentes, se contraponen con las particularidades del proyecto, por lo que se puede concluir lo siguiente: El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán para la **UGA 26** donde se localiza el **proyecto del muelle de atraque**, no limitan o restringen ninguna de las actividades que se realizarán en torno del mismo, lo que permite concluir que el desarrollo del proyecto es compatible con los criterios ecológicos regentes por dicho ordenamiento.

III.1.10. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del municipio de Manzanillo, Colima.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorio Local del Municipio de Manzanillo, es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio municipal y las zonas sobre las que el municipio ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente. Este programa fue publicado el 30 de Julio de 2016 en el Periodico Oficial “El estado de Colima”.

El modelo de ordenamiento ecológico está compuesto por una serie de elementos que lo conforman en su conjunto: la visión de desarrollo establecida para el municipio, un conjunto de Unidades de Manejo Ambiental (UGA's), destinos de uso del suelo o políticas para cada una de éstas, estrategias ambientales y criterios de regulación ecológica que interpretan la política e indicadores de cumplimiento. El proceso para la definición del modelo partió de la fase de diagnóstico ambiental seguido por los resultados y la discusión del primer y segundo taller de planeación participativa (ver apéndice digital). La propuesta posteriormente se sometió a discusión a las autoridades municipales y al comité técnico de ordenamiento ecológico.

Parte del territorio municipal ya cuenta con un decreto de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Este es el caso del OET de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán. Para este caso, se consideró la porción ya decretada como una sola unidad de gestión ambiental. Esto con el fin de respetar las 53 UGA's, sus

respectivas políticas, lineamientos y criterios ya definidos en el OET de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán.

Para este ordenamiento municipal se consideraron 65 Unidades de Gestión Ambiental en donde también se consideraron los límites de algunos obras de infraestructura (Presas) que o están en proyecto o está comenzando su construcción, sobre todo en el Río Marabasco.

De acuerdo este ordenamiento, el área del proyecto se ubica dentro de la **UGA 26** con una política de Aprovechamiento y con los mismos criterios establecidos en el OET de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán.

Para confirmar lo anterior, se solicitó un dictamen de congruencia con el Ordenamiento Ecológico y Territorio Local del Municipio de Manzanillo, a las autoridades municipales, para lo cual se expidió el Dictamen respectivo mediante **Oficio No. DGDUE/0065/18 de fecha 25 de enero de 2018** en el que se establece que : *“... las actividades inherentes al proyecto denominado “Muelle tipo T de atraque”, no se contraponen con los criterios ecologicos establecidos para la citada UGA”*. Se anexa oficio.

III.5. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

III.1.11. Áreas Naturales protegidas

En la actualidad, el estado de Colima sólo cuenta de manera oficial con 4 áreas consideradas como Áreas Naturales protegidas y son las siguientes:

Tabla No.17. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Colima

Nombre	Clasificación	Área	Municipio
Volcán de Colima	Parque Nacional	9,600 has	Comala y Cuauhtémoc
El Jabalí	Área de protección de flora y fauna	5,179 has	Comala
Las Huertas	Área de protección de los recursos naturales	167 has	Comala
Sierra de Manantlán	Reserva de la Biosfera	139,577 has en Jalisco y Colima	Comala y Minatitlán

De acuerdo a su ubicación, el proyecto no se ubica dentro de ningún Área Natural Protegida, siendo la mas cercana, la Reserva de la Biosfera de Manantlán, ubicada a 50 Km aproximadamente al Norte del área del proyecto, como se puede apreciar en la siguiente ilustración.

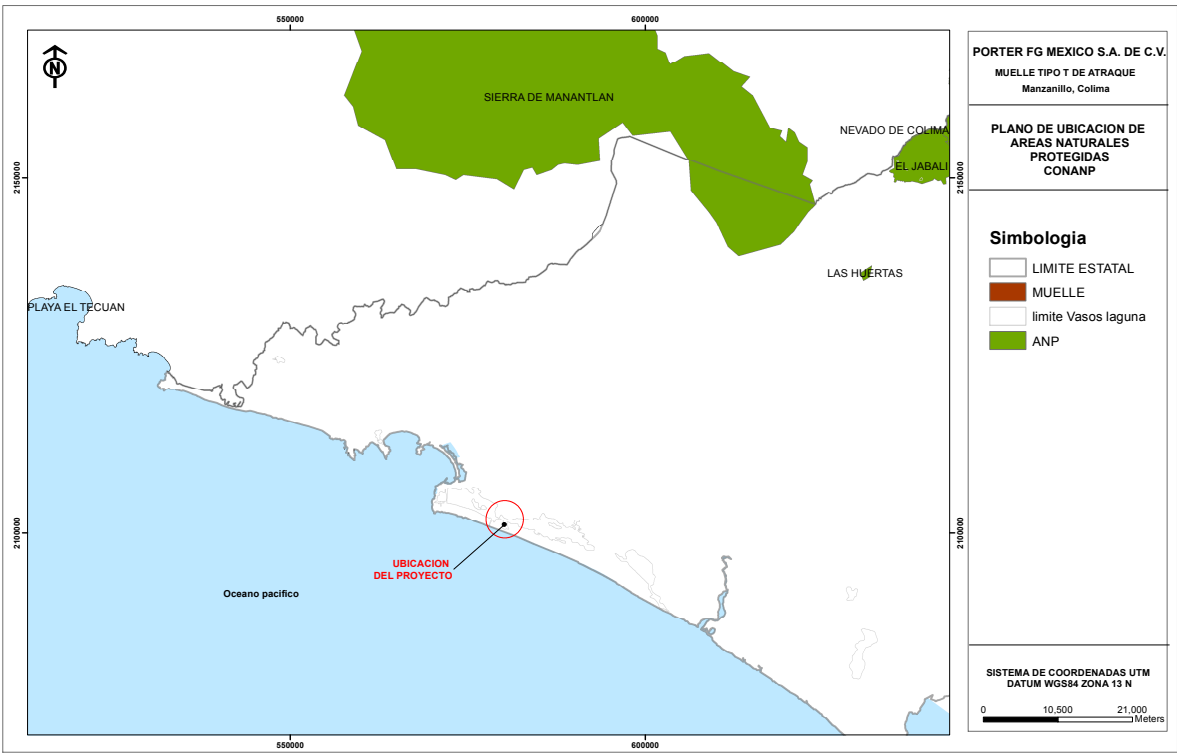


Ilustración No.14. Ubicación del proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas

III.6. Áreas Prioritarias CONABIO

La regionalización de las regiones prioritarias por parte de la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

III.1.12. Regiones Terrestres prioritarias

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de la CONABIO, en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

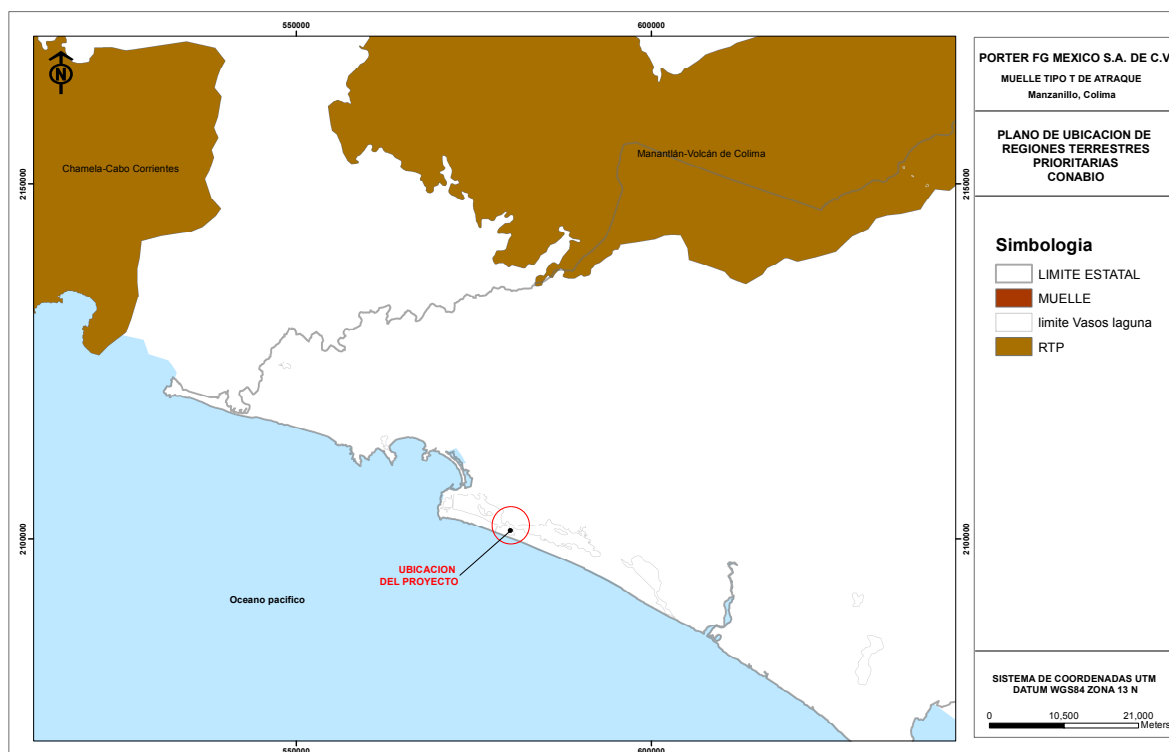


Ilustración No.15. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias

Actualmente se han establecido 152 Regiones Terrestres Prioritarias subdivididas en siete categorías. Para el concepto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) el área del proyecto no está vinculado con ninguna región, siendo la más cerca la RTP Manantlán-Volcán de Colima a 35 Km al Noreste del sitio.

III.1.13. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias* de la CONABIO, inició con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. La CONABIO, identificó 110 regiones hidrológicas prioritarias, de las cuales en ninguna se ubica la zona del proyecto. El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica prioritaria No. 25 “Ríos Purificación-Armería”.

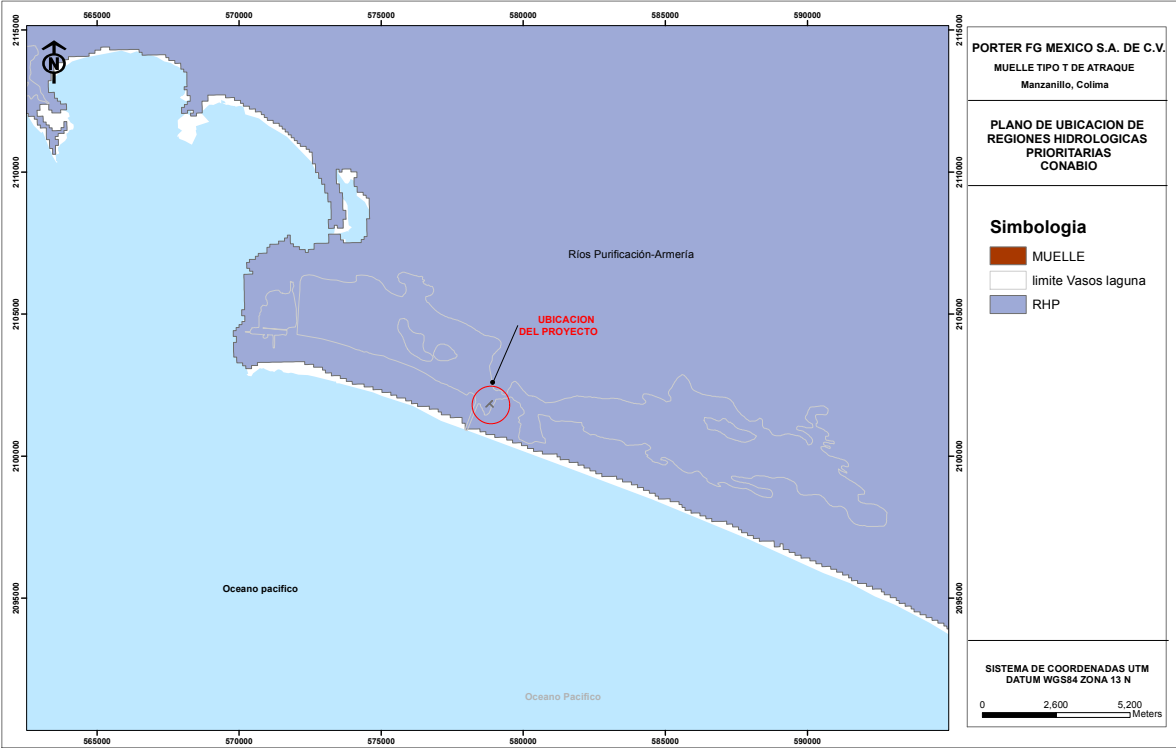


Ilustración No.16. Ubicación del proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo a lo anterior, no existen criterios o lineamientos regulatorios que deban cumplir los proyectos a desarrollar dentro de cada una de las regiones hidrológicas, sin embargo, a pesar de la carencia de criterios ambientales específicos de la Región, se hace una vinculación del proyecto de acuerdo a la problemática general identificada en la ficha técnica.

Tabla No.18. Vinculación de la RHP 25 con el proyecto

Problemática de la RHP 25	Vinculación del proyecto
Modificación del entorno: fuerte desforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.	El proyecto no requiere de extracción o consumo de agua,. No se ubica en la Reserva de Manantlán y no se tienen conflictos con la tenencia de la tierra.

Problemática de la RHP 25	Vinculación del proyecto
Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.	El proyecto prevé una serie de medidas tendientes al manejo de residuos a fin de evitar el desecho de cualquier tipo de residuos a la laguna.
Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada.	El proyecto No contempla, ni promueve actividades acuícolas, ni actividades ilícitas en contra de la flora y fauna del sitio.

De acuerdo al análisis anterior, el proyecto no contribuye a incrementar la problemática existente en la zona, debido a que es una obra complementaria de un proyecto estratégico para el desarrollo de la región de Manzanillo, por lo que de acuerdo a lo establecido en la ficha técnica de la RHP 25 es compatible el desarrollo del proyecto.

III.1.14. Áreas de Interés para la Conservación de las Aves (AICA'S)

A raíz de la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), derivada de los acuerdos paralelos del Tratado de Libre Comercio (TLC), se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS) a escala subcontinental, de manera que incluya a los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México. Actualmente se tiene que las 217 AICAS hasta ahora designadas se encuentran distribuidas en 29 estados de la República.

De acuerdo a lo definido por la CONABIO, el sitio del proyecto No se ubica dentro de alguna de las áreas consideradas como AICA'S y la mas cercana "Sierra de Manantlán" se ubica a 50 km al Norte de la zona del proyecto.

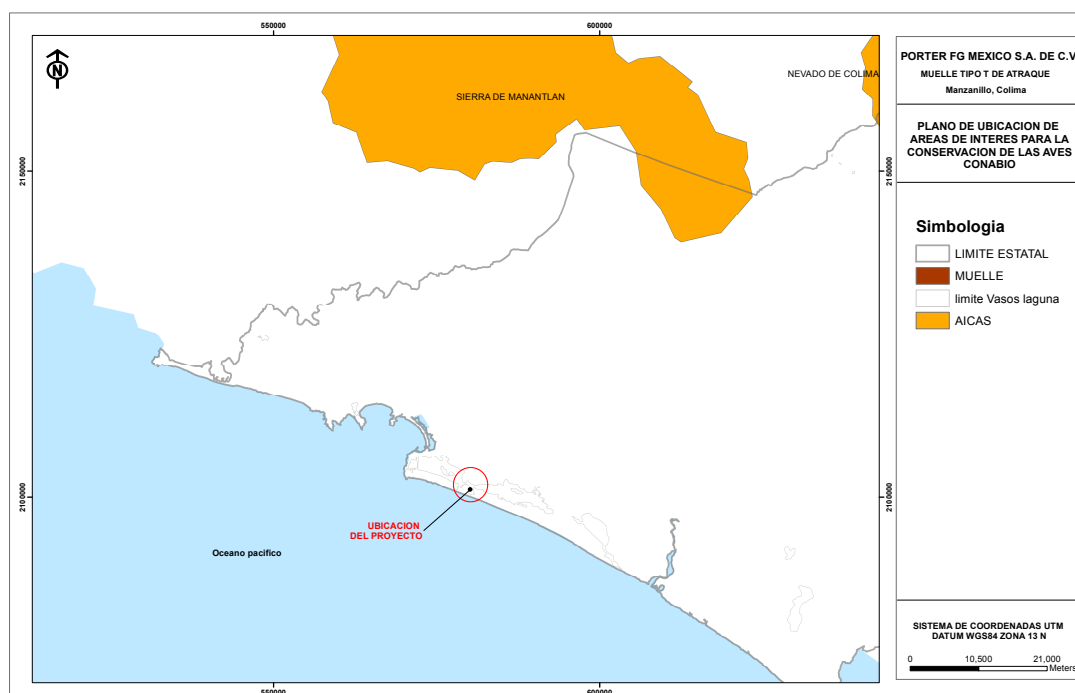


Ilustración No.17. Ubicación del proyecto con relación a las Áreas Interés de Conservación de la Aves

III.7. Normas oficiales Mexicanas

Para la ejecución del proyecto **de construcción del muelle**, se llevarán a cabo una serie de actividades que requieren el empleo de equipo, vehículos de diferente peso que usan gasolina y diesel, entre otros. Con el fin de que estas cumplan con las disposiciones o especificaciones de las normas oficiales mexicanas que las regulan. En las Tablas siguientes, se señalan las Normas Oficiales Mexicanas consideradas, describiendo las respectivas especificaciones que se observarán y la actividad que se aplicará en el proyecto para su cumplimiento.

Tabla No.19. Normas de Emisión de Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.									
Especificación	Aplicación al proyecto								
5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores son. 5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla. <table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)</th><th>LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr> <tr> <td>Más de 3,000 hasta 10,000</td><td>92</td></tr> <tr> <td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr> </tbody> </table>	PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	Los vehículos, camionetas, camiones y tractocamiones que se empleen durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto serán sometidos a un programa de mantenimiento vehicular, y en talleres autorizados para no contravenir estas especificaciones sobre ruido. En su caso, la emisión de ruido (el permitido) será de manera temporal y durante horario matutino, evitando así afectar a la fauna de los lugares contiguos.
PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)								
Hasta 3,000	86								
Más de 3,000 hasta 10,000	92								
Más de 10,000	99								

Tabla No.20. Normas de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera.

NOM-041-SEMARNAT-2006. DOF 6.mar.07. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
Especificación	Aplicación al proyecto
4.1 Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de lo establecido en punto 4.2 de esta Norma Oficial Mexicana 4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución y lambda proveniente del escape de los vehículos de usos múltiples o unitarios, camiones ligeros CL1, CL2, CL3 y CL4, camiones medianos y camiones pesados en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año – modelo, con placa local y/o federal, son los establecidos en la tabla 4 de esta Norma Oficial Mexicana.	Se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, para los vehículos que transiten durante las diferentes actividades del proyecto, incluyendo la afinación menor y mayor, cambio de aceite y filtros.

NOM-041-SEMARNAT-2006. DOF 6.mar.07.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Tabla No. 4.

Año-Modelo del vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Oxido de Nitrógeno	Dilución		Lam-da
					Mín	Máx	
	(HC) (ppm)*	(CO) (% Vol)	(O ₂) (% Vol)	(NO) (ppm)	(CO + CO ₂) (%vol)		
1993 y anteriores	180	2.0	3.0	2500	13	16.5	1.1
1994 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05

Tabla No.21. Normas de Residuos Peligrosos.**NOM-052-SEMARNAT-2005. DOF 23 junio 2006.**

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Especificación	Aplicación al proyecto
7. Características que definen a un residuo como peligroso. 7.1 El residuo es peligrosos si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: ○ Corrosividad ○ Reactividad ○ Explosividad ○ Toxicidad ambiental ○ Inflamabilidad ○ Biológico-infecciosa	No se manejarán sustancias peligrosas. Sin embargo habrá el uso de aceites y lubricantes en vehículos. Pero se tomaran las medidas pertinentes (revisiones periódicas de la integridad de los tanque del los vehículos) para evitar derrames de esa sustancias. En caso de generarse alguno de estos residuos incluyendo aceites, grasas, solventes, sustancias tóxicas, estos serán colectados y transportados fuera del área de obras y entregados a empresas autorizadas.

Tabla No.22. Normas de Flora y Fauna**NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.

Especificación	Aplicación al proyecto
5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestre en cada una de las categorías de riesgo se dividen en: plantas, hongos, aves, anfibios, reptiles invertebrados, mamíferos, y peces. 5.2 La lista que se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	En el área del proyecto no se identificaron especies de flora y fauna, listadas en alguna categoría de riesgo. independientemente de la condición, se implementarán acciones de Rescate, Reubicación y Protección de Fauna Silvestre, si se llegará a presentar alguna especie.

III.8. Convenios internacionales

CONVENIO MARPOL. DECRETO publicado en el Diario oficial de la Federación el 8 de julio de 1992.

Decreto por el que se aprueba el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, adoptado en la ciudad de Londres, Gran Bretaña, el dos de noviembre de mil novecientos setenta y tres, y el Protocolo de 1978 relativo al convenio internacional para prevenir la contaminación de los buques, 1973, adoptado en la ciudad de Londres, Gran Bretaña, el diecisiete de febrero de mil novecientos setenta y ocho.

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, también llamado Convenio MARPOL, es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos.

Su redactado actual comprende los tratados adoptados en 1973 y 1978 junto a una serie de protocolos adoptados posteriormente a fin de adaptar jurídicamente la nueva realidad socioeconómica en el sector del transporte marítimo de mercancías siempre bajo el auspicio de la Organización Marítima Internacional, OMI, con sede en Londres.

III.9. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Manzanillo

Por encontrarse en el cuerpo lagunar el área del proyecto, el programa de desarrollo urbano de Manzanillo, no aplica ningún tipo de clasificación, como se puede observar en la imagen siguiente:

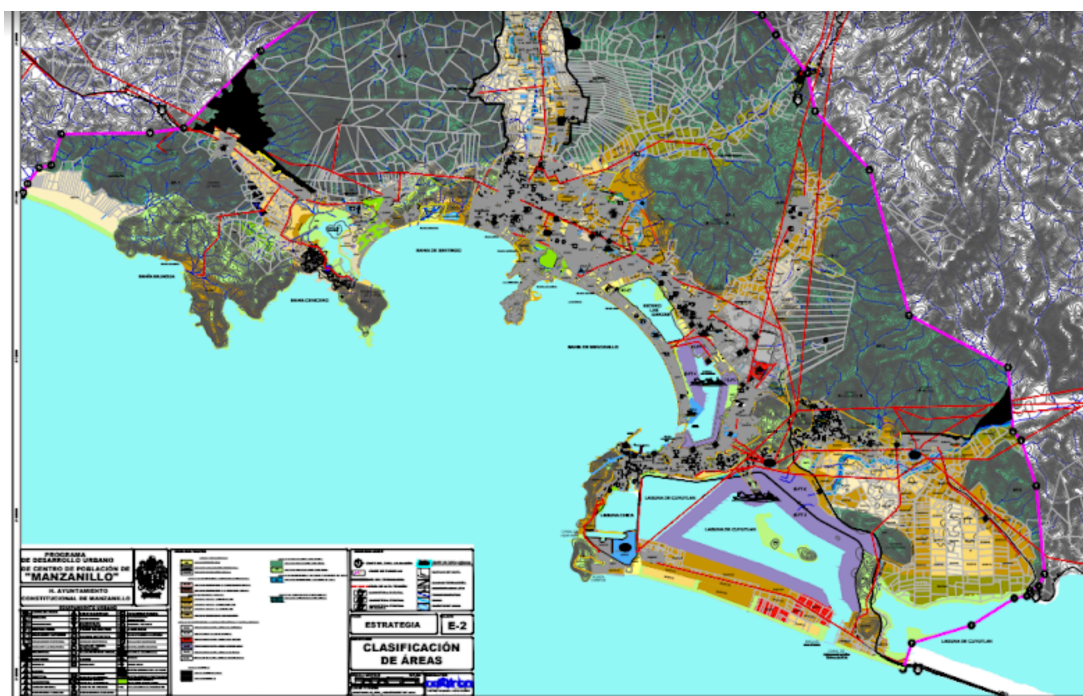


Ilustración No.18.- Clasificación de áreas del PDUM de Manzanillo

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

El presente capítulo tiene como objetivo principal el presentar la descripción de los componentes, bióticos, físicos y socioeconómicos del Sistema Ambiental o área de influencia del **muelle de atraque tipo T**, con lo cual se pretende describir el escenario actual del área del proyecto, que permita la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

La caracterización, diagnóstico e integración con el proyecto para la unidad de análisis es vital para conocer los impactos ambientales a generar, sinérgicos y acumulativos que se pueden generar por el proyecto. Asimismo, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes en el área que se propone para construir el proyecto, lo que permite tener mayor conocimiento los componentes que podrían resultar afectados con la ejecución del proyecto y con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención y mitigación de los impactos que se generarán al ambiente.

IV.1. Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio, es producto de la delimitación de una serie de condiciones físicas y bióticas particulares en donde el proyecto tiene una incidencia directa, sin embargo con la operación del muelle, el área de influencia se define de manera directa en el ecosistema lagunar, dejando para posteriores estudios el ecosistema terrestre donde se establecerá el almacenamiento de combustible, con poca presencia de elementos bióticos en virtud de la constante actividad de embarcaciones de todos tamaños, además por la cercanía de la terminal de gas natural KMS, se tiene una influencia directa por el tránsito de buques de mayor tamaño. De acuerdo a lo anterior, se define el área de estudio el vaso II de la laguna de Cuyutlán

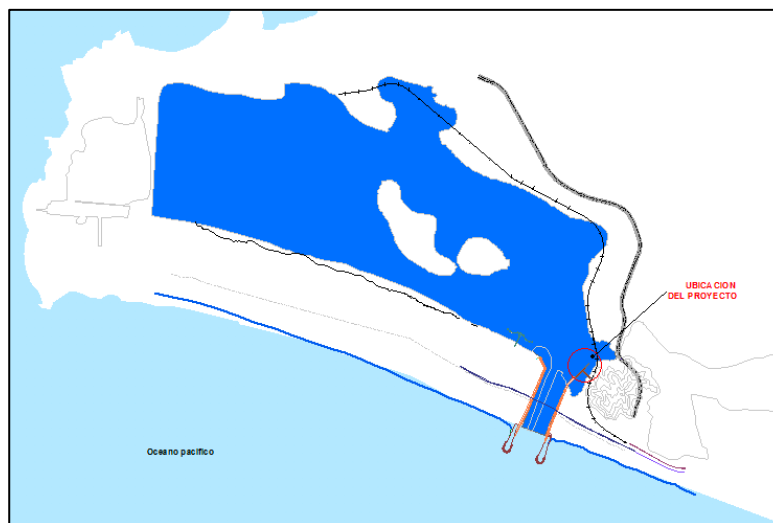


Ilustración No. 19.- Delimitación del área de estudio

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

En México, la clasificación mundial del clima de Koppen (1936) fue modificada por Enriqueta García (1964), quien consideró a las características climáticas propias de México, hoy en día se utiliza dicha nomenclatura con modificaciones hechas por el INEGI. Para la identificación del clima en el sitio de estudio, se consideró la carta temática del INEGI 1:250,000, en publicaciones de CONABIO y en el Servicio Meteorológico Nacional.

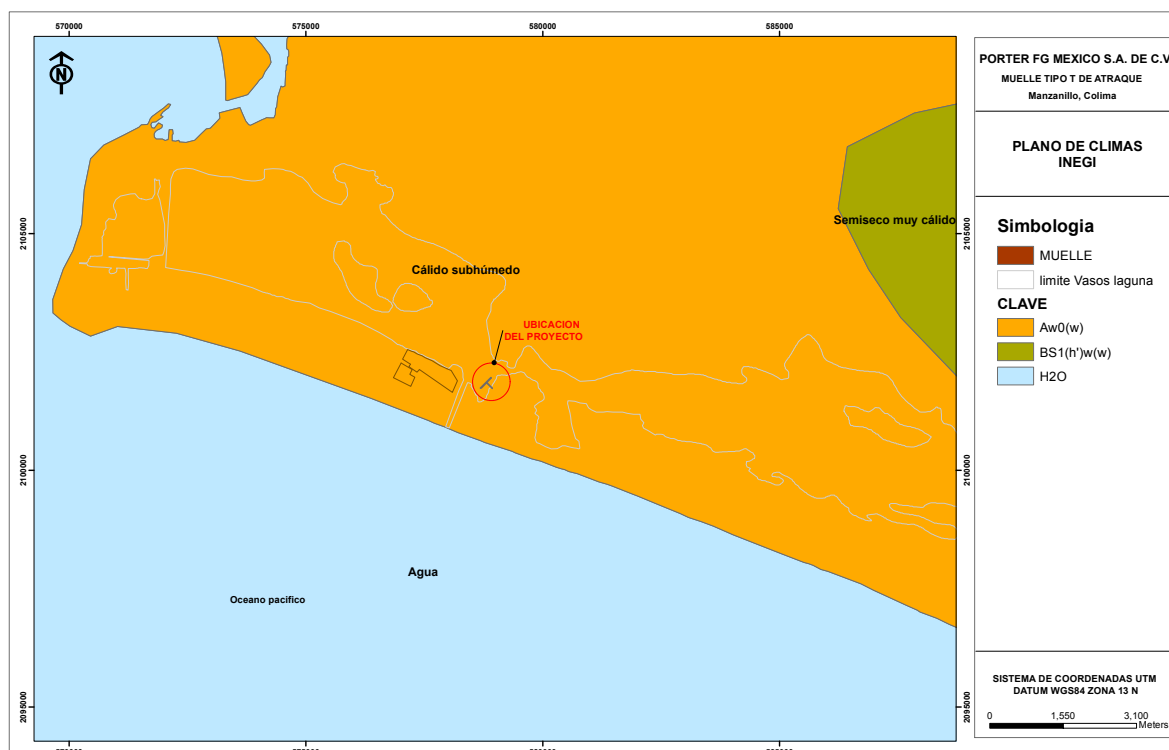


Ilustración No.20. Climas en el sistema ambiental

El tipo de clima en el área de estudio es del tipo Cálido Subhúmedo Aw0 (w), con lluvias en verano el menos húmedo de los cálidos subhúmedos, con temperatura media anual mayor de 22° C y temperatura del mes mas frio mayor de 18°C., Precipitación del mes mas seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La asignación de la clave A, se refiere a que pertenece al grupo de climas cálidos húmedos, con temperatura media anual mayor a 22°C y la mínima anual mayor a los 18 °C. El carácter w, alude a que existe un régimen de lluvias de verano y una sequía en invierno, es decir, que el mes de máxima precipitación (entre mayo y octubre) recibe 10 veces más de lluvia que el mes más seco del año. Como subtipo del anterior régimen de precipitación, el subíndice o, especifica que, de entre los grupos de climas húmedos es el más seco, con un cociente de precipitación total anual sobre temperatura media anual (P/T) menor de 43.2. Por otra parte, la especificación (w), detalla que el porcentaje de lluvia

invernal es menor a 5. Por último el símbolo secundario i, representa la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, siendo el valor menor de 5°C.

La estación meteorológica que recaba los datos meteorológicos de esta área, es la estación Manzanillo (6018 CONAGUA) que se ubica al Norponiente del área a una distancia de 5 kilómetros del área del proyecto, y nos proporciona la siguiente información:

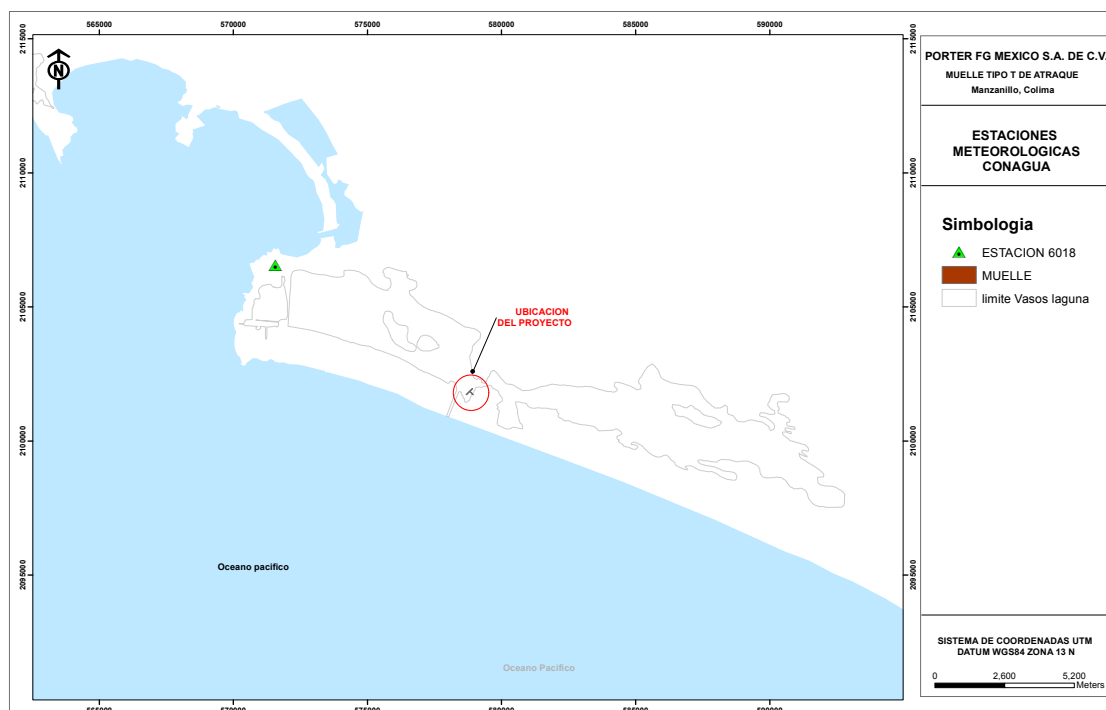


Ilustración No.21. Ubicación de la estación meteorológica con relación al área del proyecto

Temperatura promedio

De manera particular en el municipio de Manzanillo, las variaciones estacionales oscilan entre los 24°C y 28°C para la temperatura media anual, con una máxima extrema de 37.6 °C, y una mínima de 13.7 °C. La época más calurosa (34.6°C) queda representada por los meses de julio y agosto, mientras que las más fría (16°C) abarcan enero y febrero.

Precipitación promedio

El clima que impera en la zona es el más seco de los cálidos-sub-húmedos, el promedio anual de precipitación pluvial es de 950.6 mm, el cual presenta forma irregular, la temporada se inicia en julio y sus precipitaciones son torrenciales especialmente a fines de agosto y principios de septiembre para disminuir en el mes de Octubre.

Según esta estación, en el periodo 1961-2005 se obtuvo una precipitación promedio anual de 950.6 mm; siendo la precipitación del año más seco de 393.3 mm y la precipitación del mes más lluvioso de 1,553.5 mm.

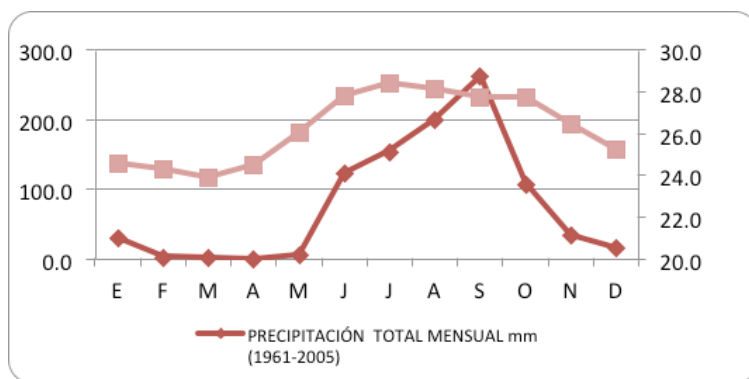


Ilustración No.22. Climograma según la Estación Meteorológica Manzanillo observatorio

De acuerdo a los datos anteriores, el área de proyecto no se ubica en climas extremos o de sequías severas, observándose que los intervalos de precipitación y temperatura se encuentran dentro de los de distribución normal para el tipo de clima.

Vientos

Los vientos dominantes son del Oeste y Norte y se dan en la estación de secas (noviembre a mayo). Por lo general son brisas suaves que se incrementan su velocidad en los meses de noviembre y diciembre con una velocidad media entre 4 y 4.5 m/seg. El viento marino del Sur-Este y Noreste domina en la época de lluvias (julio-septiembre), estos frecuentemente asociados con huracanes y alcanzan los 65 m/seg (González-Chavarín, 1988).

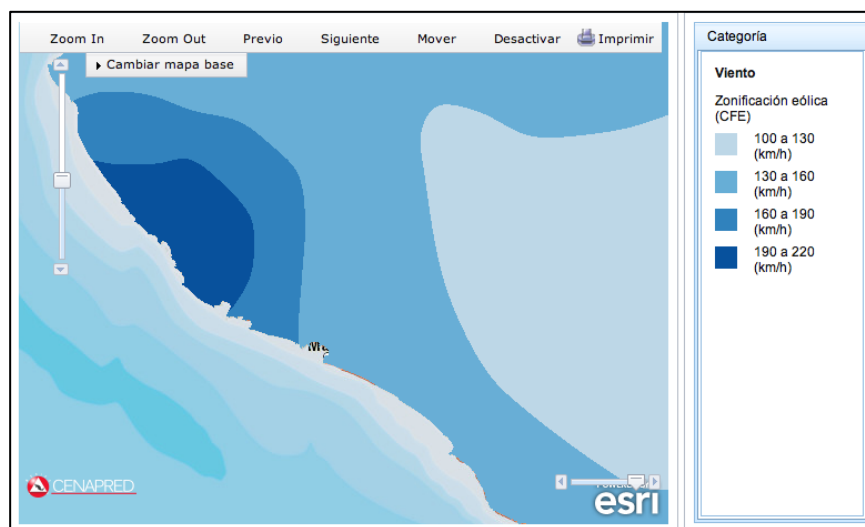


Ilustración No.23. Zonificación eólica (CFE-CENAPRED)

Tormentas tropicales, Ciclones y Huracanes

Tormentas tropicales, Ciclones y Huracanes. Los huracanes, es otro de los fenómenos naturales que se pudieran presentar en el área de estudio, existe la probabilidad de que lleguen a presentarse vientos con hasta 200 km/hr, los cuales son muy peligrosos para la población en general.

La dirección del viento varía de acuerdo al paso del meteoro, de tal manera que es difícil marcar zonas de riesgo derivadas de este evento. Los vientos pueden afectar zonas muy amplias, pues en ocasiones el radio de influencia del huracán puede ser de varios cientos de kilómetros e incluso, algunos ciclones penetran en tierra.

Desde 1949 al 2000 al menos dos huracanes por año han afectado las costa mexicanas del océano pacífico con acepción de 1952, 1953, 1980, 1985 y 1991, de estos huracanes la mayoría no se han impacto cambiando de trayectoria (padilla 2006) y dejando solo tormentas tropical a su paso.

Uno de los huracanes históricos que mayores desastres ha dejado para el Estado de Colima ocurrió el 27 de octubre de 1959 ocasionando grave perdidas por deslaves ante las altas precipitaciones. Este huracán dejó atrás las creencias de que lo huracanes solo afectan a las zonas costeras, tras destruir el Municipio de Minatitlán (Padilla, 2006).

En la siguiente Tabla se presenta un listado de algunas de las tormentas y ciclones importantes que han afectado el área de Manzanillo en los últimos años. (Servicio Meteorológico Nacional).

Tabla No.23. Tormentas y ciclones importantes que han afectado el área de Manzanillo en los últimos años

FECHA			NOMBRE	VELOCIDAD MAXIMA (KM/HR)	CATEGORIA EN IMPACTO
Día/s	Mes/es	Año			
14-20	jun	1971	Bridget	85	TT
28-1	ago-sep	1971	Lily	140	H1
1-8	jun	1972	Annette*	65	TT
28-30	may	1974	Aletta	93	TT
10-12	ju	1975	Eleanor	45	DT
31-4	may-jun	1979	Andres	120	H1
23-30	oct	1979	Ignacio	100	TT
27-31	ago	1981	Irwin	55	DT
16-18	sep	1991	Ignacio	95	TT
1-5	oct	1992	Virgil	175	H2
7-10	oct	1992	Winifred	175	H2
4-9	jul	1993	Calvin*	165	H2
20-27	jun	1996	Alma	160	H2
30-4	oct	1996	Hernan	120	H1
26-12	sep-oct	1997	Olaf*	45	TT
5-9	sep	1999	Greg	120	H
19-22	sep	2000	Norman	75	TT
25-26	sep	2002	Julio	65	TT
3-7	oct	2003	Olaf	100	TT
3-6	jul	2005	Dora	65	TT
13-17	sep	2006	Lane	205	H3
8-15	oct	2006	Norman*	55	DT
8-12	oct	2008	Odile	100	TT
7-9	Julio	2011	Calvin	110	TT
13-20	Sep	2013	Manuel		

*Fenómenos que han tocado tierra por Manzanillo.

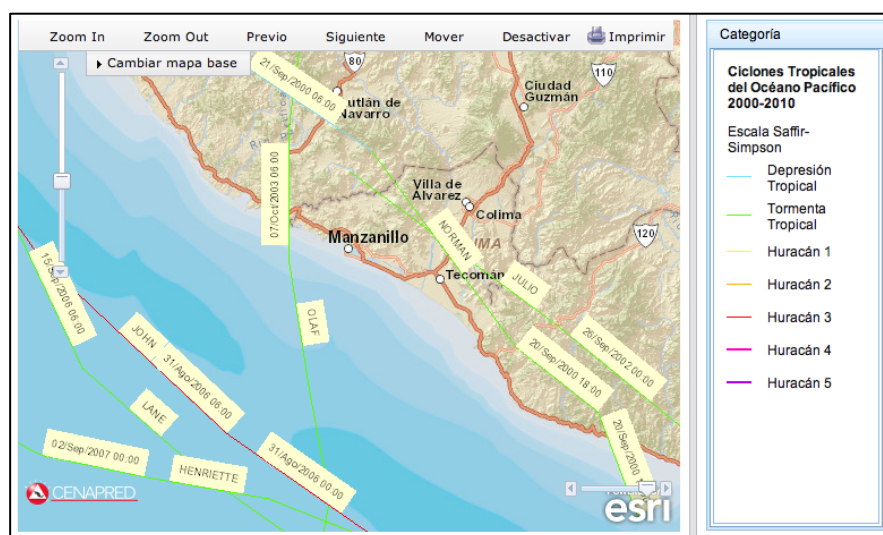


Ilustración No.24. Trayectorias de los principales ciclones tropicales en el área del proyecto

B) Geología

En general gran parte del estado de Colima se ubica sobre una gran plataforma formada por rocas cretácicas que sufrieron los efectos del tectonismo. Primero las rocas fueron plegadas y falladas por las fuerzas de compresión que actuaron a finales del cretácico e inicio del Terciario, posteriormente con los eventos efusivos del Terciario Inferior y terciario Superior (INEGI, 1995).

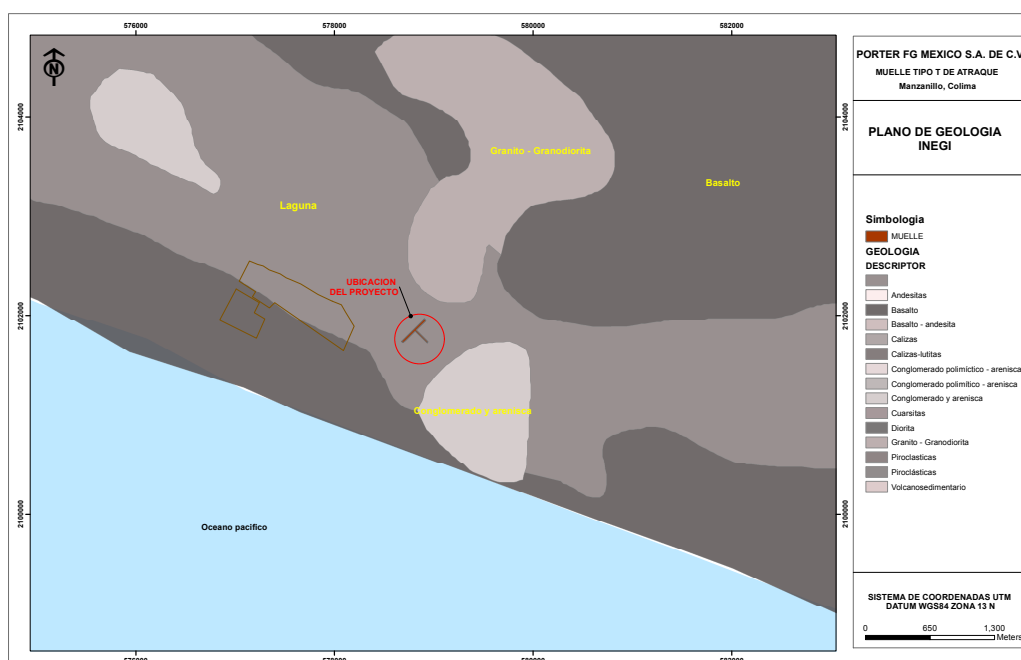


Ilustración No.25. Geología en el área del proyecto

La Geología del sitio se encuentra ligada a la morfología del área, por lo que nos encontramos que en el área de estudio no se considera una clasificación de rocas debido a que ese trata de un cuerpo lagunar. Alrededor de la laguna en el espacio terrestre que no es motivo del presente estudio, se tiene la presencia de roca Granito-granodiorita en la parte del lomerío y de basalto en la planicie costera y valle, como se puede observar en la ilustración anterior.

El **granito**, ubicado en la parte cerril de la CHF, es una roca plutónica constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y normalmente también mica. Es la roca más abundante de la corteza continental. Se produce cuando el magma con alto contenido en sílice es creado bajo los continentes por fusión de las rocas que los forman, sometidas estas al calor del manto.

El **Basalto** presenta un alto contenido de hierro, se compone mayormente de piroxeno y olivino, aunque en menores cantidades se encuentra feldespato y cuarzo. Su estructura es afanítica, microlítica o vesicular. Es la roca extrusiva más abundante en la corteza terrestre, formada por enfriamiento rápido del magma expulsado del manto por los volcanes.

Sismicidad

El Estado de Colima se encuentra en una región de alta probabilidad de ocurrencia de sismos. Colima y la zona de estudio se encuentra relacionada con la placa Rivera y con el vértice noroeste de la placa de cocos. La placa de Cocos sufre una subducción o hundimiento desde las costas de Jalisco y Colima hasta Centroamérica. La mayoría de los sismos que se encuentran en esta zona, se deben a la tensión generada por el movimiento de ambas placas y la subducción de la placa de cocos bajo la placa norteamericana.

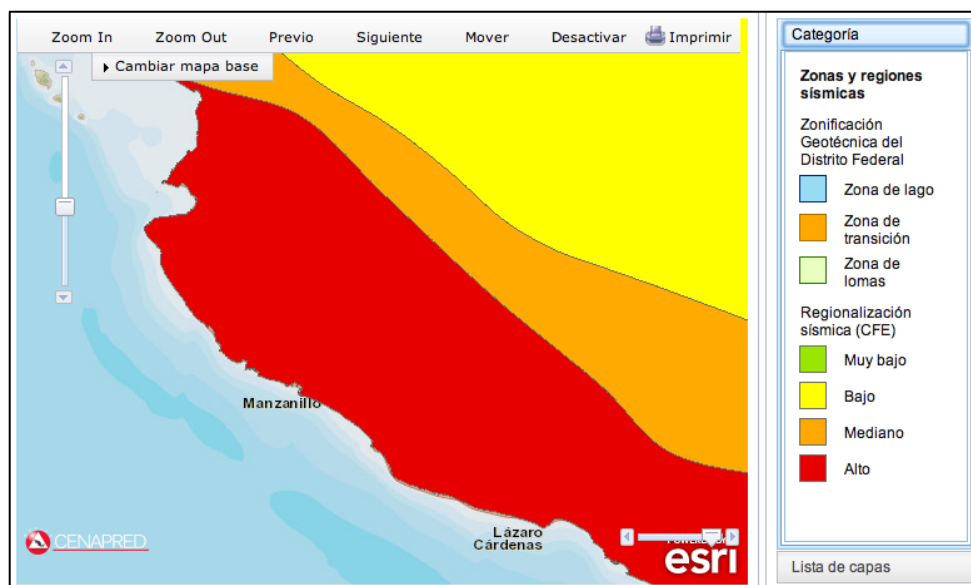


Ilustración No.26. Zonas y regiones sísmicas

La actividad sísmica en la región se incrementa por la ocurrencia de sismos con focos submarinos, no solo a lo largo de la Trincherla Mesoamericana, sino en fallas principales del fondo del Pacífico como son: la Falla Clarión, que viniendo desde las Islas Revillagigedo cruza el estado de Oeste a Este en las vecindades del paralelo 19° N, ligeramente al Sur de Manzanillo; la Falla del Pacífico que inicia en las Islas Marías y cruza al estado de Noroeste a Sureste.

Los movimientos telúricos más relevantes que ha afectado al Municipio de Manzanillo en los últimos años están relacionados a la subducción de la Placa de Cocos en el área del bloque de Jalisco, incluyendo el sismo de Colima de 1973 ($M_s=7.5$) el cual causó grandes daños en la ciudad costera de Tecomán, el terremoto del 9 de octubre de 1995 con magnitud de $M_s=7.6$ con epicentro frente al poblado de Campos, Colima.

A estos se suma el terremoto de Colima del 21 de enero de 2003 frente a las costas del Estado de Colima. Tuvo una magnitud de 7.6 grados en la escala de Richter. Todo el estado y algunas zonas de Michoacán y Jalisco fueron afectados por el sismo. El epicentro se localizó frente a las costas de Cuyutlán, Colima, con una duración aproximada de 50 segundos debido al movimiento convergente entre la placa de Cocos y la Norteamericana (Komorowski, J.C; Navarro, C., et. Al 1997).

En el sitio del proyecto no se localizan fracturas, sin embargo y de acuerdo a lo anteriormente descrito, la zona es altamente susceptible a la presencia de sismos.

Tabla No.24. Sismos de magnitud igual o mayor a 7 con influencia en Manzanillo desde 1900-2003.

Fecha	Epicentro		Magnitud Richter
	Latitud(N)	Longitud(w)	
20 de enero de 1900	20	105	8.1
16 de mayo de 1900	20	105	7.6
7 de junio de 1911	19.7	103.7	7.9
19 de diciembre de 1912	19.9	99.8	7
30 de abril de 1921	19.7	104.3	7.8
16 de noviembre de 1925	20.4	106.4	7
3 de junio de 1932	19.8	104	8.4
18 de junio de 1932	19.5	103.5	8
30 de noviembre de 1934	19	105.3	7.2
15 de abril de 1941	18.9	102.9	7.9
21 de agosto de 1951	19.8	106	7
21 de agosto de 1951	19.8	106	7
6 de junio de 1964	18.3	100.4	7.4
30 de enero de 1973	18.4	103.2	7.5
14 de marzo de 1979	17.5	101.5	7.6
24 de octubre de 1980	17.8	102.3	7.3
19 de septiembre de 1985	17.7	102.5	8.1
20 de septiembre de 1985	17.4	102.5	7.6
09 de octubre de 1995	18.1	104.5	7.3
21 de enero de 2003	18.2	104.6	7.6

Fuente: CENAPRED.

C) Fisiografía.

De acuerdo con la clasificación de las provincias fisiográficas de la República Mexicana, elaborada por el INEGI en 1981, el Sistema Ambiental se localiza dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y subprovincia No. 65 Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.

Esta Provincia se caracteriza por tener un relieve variado que incluye Sierras, Valles y Llanuras Costeras. Los Valles se encuentran en las partes bajas de las cuencas son estrechos y tienen drenaje paralelo con Arroyos de poca pendiente, las llanuras están diseminadas en la faja Costera separadas por cadenas montañosas que desde las Sierras se extienden hasta el Litoral.

Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Michoacán.

Esta Subprovincia ocupa el 62.51% de la superficie estatal y abarca la totalidad de los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán, parte de los municipios de Comala, Coquimatlán, Tecomán y Villa de Álvarez. Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo de granito intrusivo. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les conoce como batolitos y están asociados siempre con cordilleras. Se hallan también rocas asociadas (esquistos y calizas) situadas en la parte montañosa occidental de la región, además se puede encontrar una asociación de rocas de génesis reciente (tobas, basaltos, etc.).

Los litorales colimenses presentan llanuras con influencia tanto continental como de oleaje marino, lo que propicia la formación de llanura con lagunas de litoral, como en el caso de Tecomán. La línea de la costa es bastante recta, se extiende al oeste en la delgada barra que encierra a la laguna de Cuyutlán y que limita en su extremo oriental a la amplia bahía de Manzanillo de contorno arqueado. Al occidente de la bahía de Manzanillo hay otra llanura de área pequeña y con rasgos deltaicos (Llanura del río Marabasco).

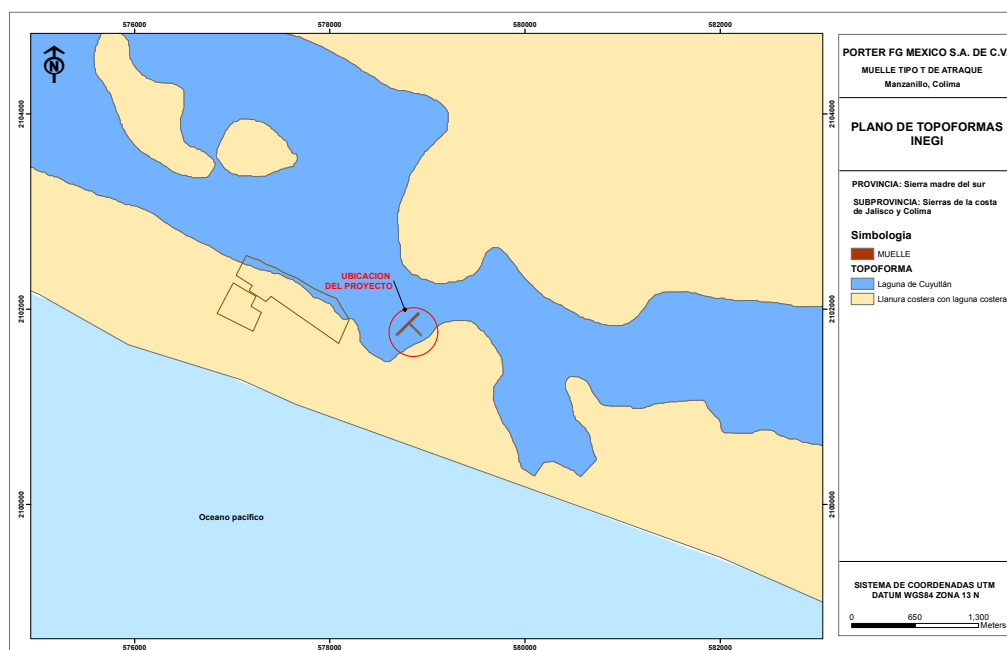


Ilustración No.27. Fisiografía del Proyecto

De acuerdo a las topoformas el Ap, se encuentra en el cuerpo lagunar entre la llanura costera con laguna costera.

En el sitio no se localizan fallas ni fracturamientos, sin embargo la zona es altamente susceptible a la presencia de sismos e inundaciones.

d) Suelos

Al igual que la geología, de acuerdo a la clasificación de suelos de INEGI 1:250,000, os suelos del área de estudio se encuentran ausentes debido a que se trata de un cuerpo lagunar. En la parte circundante del vaso II predominan los del tipo fluvisol en la llanura costera y de *regosoles de textura gruesa* y *Litsoles* en la parte del lomerío en la parte colindante con el área del proyecto (cerro de Tepalcates), así como suelos del tipo feozem en el valle agrícola y también se presentan suelos del tipo Solonchak en la parte de los humedales circundantes del cuerpo lagunar.

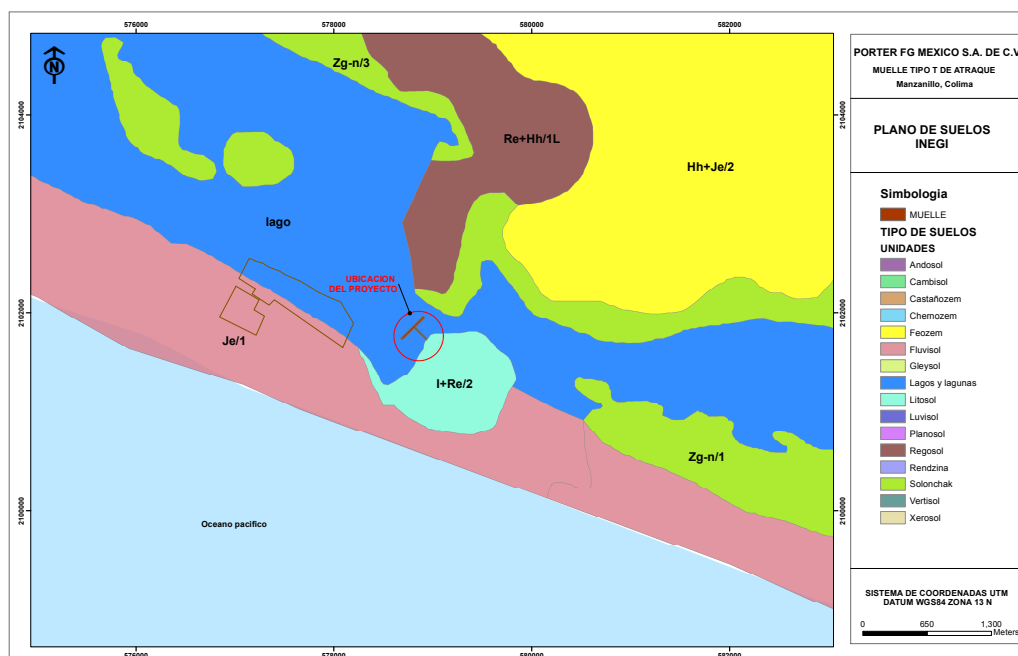


Ilustración No.28. Suelos del Proyecto

Los suelos **regosoles** forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros, estos son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, no son muy someros ni ríos en gravas. De manera general se distribuyen en tierras erosionadas en áreas áridas y semiáridas así como en terrenos montañosos.

Los **Litsoles** son suelos que se encuentran limitados en profundidad por roca dura, continua y coherente dentro de los primeros 10 cm de profundidad. Se localizan en todas las sierras de México, en mayor o menor proporción, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su utilización es forestal; cuando presentan pastizales o matorrales se puede llevar a cabo pastoreo limitado, y en algunos casos se usan con rendimientos variables, para la agricultura, sobre todo de frutales, café y nopal. El empleo agrícola de éste suelo está fuertemente condicionada a la presencia de agua.

Los suelos de tipo **Fluvisol**, los cuales se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos.

Grado de erosión del área de estudio

El proceso de la erosión está estrechamente vinculado con la desertificación y el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, acentuando los índices de pobreza y migración, disminución de la productividad del suelo, incrementando la frecuencia de eventos extremos como lluvias torrenciales, abandono de tierras por efectos de la sequía y desertificación. En los últimos tiempos, se ha generado una erosión acelerada como el resultado de la acción humana, cuyos efectos se perciben en un periodo corto. Sin la intervención humana, estas pérdidas de suelo debidas a la erosión se verían compensadas por la formación de nuevos suelos en la mayor parte de la Tierra.

La clasificación de la erosión incluye el análisis del tipo, forma y grado de erosión. Su correcta identificación es una de las bases para definir los indicadores de degradación en los ecosistemas y en los procesos de desertificación.

Si bien el cuerpo lagunar no presenta procesos erosivos, se determinó el conocer el grado de erosión del área de influencia del Vaso II, considerando la información generada por el INEGI (Carta de Erosión del Suelo a escala 1:250 000) la cual delimita espacialmente con precisión las zonas actualmente más erosionadas, según el grado y tipo de erosión.

De acuerdo a lo anterior, se obtuvo que la parte terrestre circundante a la Laguna presenta algún grado de erosión, sólo en la parte al norte del Vaso II, como se aprecia en la ilustración siguiente:

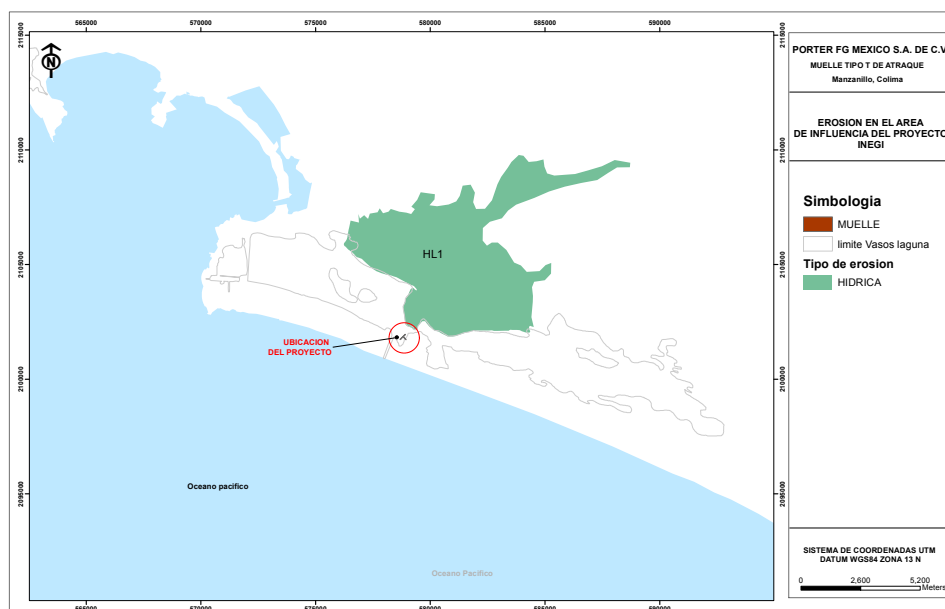


Ilustración No.29. Tipo de erosión presente en la cuenca

El tipo de erosión es **HL1** con el siguiente significado:

Erosión Hídrica (H). Ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa

superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada.

e). Hidrología

El área de estudio se encuentra dentro de la Cuenca del Río Chacala – Purificación dentro de Región hidrológica 15 (RH-15) conocida como Costa de Jalisco y cuenca Chacala-Purificación. Sus principales afluentes son las subcuencas Chacala-Purificación y Laguna de Cuyutlán. La primera, es receptáculo de los ríos Cihuatlán, Chacala, Marabasco o Patitajo, que desembocan en la Laguna de Barra de Navidad, sirviendo a la vez de límite entre los Estados de Colima y Jalisco. Por su parte, la subcuenca Laguna de Cuyutlán, cuenta con los arroyos Chandiablo, Punta de agua, Rancho Viejo, El Zacate, y Agua Blanca.

Tabla No.25. Clasificación hidrológica del sitio del proyecto

Nivel Hidrológico	Clave y Nombre
Región Hidrológica	15 Costa de Jalisco
Subregión Hidrológica	Costa de Jalisco
M Cuenca	A R. Chacala-Purificación
Subcuenca	Laguna de Cuyutlán

La Cuenca Río Chacala-Purificación se localiza al sureste de la región Hidrológica 15 entre los estados de Jalisco y Colima con un área aproximada de 5,439 Km². El área de la cuenca dentro del estado de Colima es de 2,188 km² aprox. Que equivalen al 40.1 % de la superficie estatal. Su régimen es permanente y su volumen medio anual de escurrimiento, aforado en la estación hidrométrica “cihuatlán”, fue de 18.46 Millones de metros cúbicos (Mm³) durante el lapso de 1962-69.

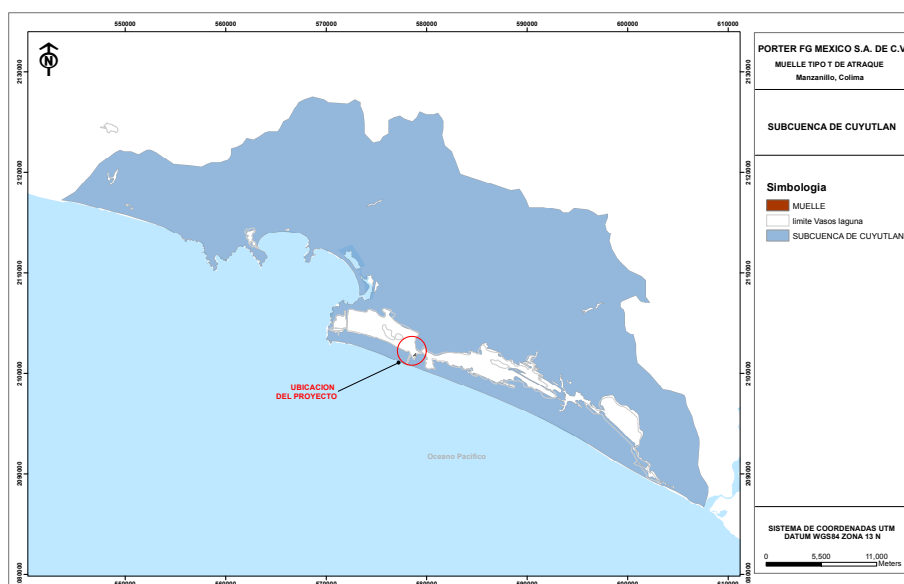


Ilustración No.30. Subcuenca de Cuyutlán

El colector principal dentro de la cuenca es el río Marabasco también conocido como Minatitlán o Cihuatlán. Este río tiene su origen en la sierra de Manantlán a 2400 msnm, su longitud es de 123 km. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

Subcuenca de Cuyutlán

Esta subcuenca presenta numerosos afluentes intermitentes con cauces bien definidos y subcolectores de segundo y tercer orden. Las corrientes principales son los arroyos Chandiablo, Punta de agua, Rancho viejo, El Zacate y Agua Blanca. Todos ellos nacen en la Sierra Perote, cruzan con dirección Norte-Sur y noreste-suroeste e ingresan a la planicie costera. Los tres primeros desembocan en el Océano Pacífico (Bahía de Manzanillo) y los dos últimos en la Laguna de Cuyutlán.

La Laguna de Cuyutlán se encuentra limitada al poniente, por la bahía de Manzanillo y al oriente por el Estero Palo Verde. Está separada del Océano Pacífico por un cordón litoral arenoso. La laguna de Cuyutlán se ubica en la línea de costa, el vaso ocupa una superficie de 73.57 km², con una longitud de 30 km y orientación paralela al litoral de ancho variable entre 0.5 y 3.0 Km. Se comunica con el Océano Pacífico, por medio de dos canales, el de Ventanas, construido para dirigir el agua para ser utilizada en el enfriamiento de las turbinas de la Termoeléctrica de Manzanillo y el de Tepalcates, que se construyó con la finalidad de rehabilitar a este humedal y posteriormente se amplió para dar paso al canal de acceso de buques a la Terminal de gas natural de KMS.

La Laguna de Cuyutlán es el segundo cuerpo de agua mas importante de la vertiente del océano Pacífico y el más extenso del Estado de Colima, se caracteriza por poseer una gran diversidad de especies de flora y fauna silvestre, de entre las que destacan las especies de mangle correspondientes al mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicena germinan*). La vegetación detrás de los manglares y en los márgenes sin manglar se compone principalmente de selva baja caducifolia (particularmente al norte y noreste de la laguna); y en algunas zonas existen plantíos de coco de agua y agricultura. La comunidad de mangle representa un área importante para una gran variedad de especies de fauna residente, aves migratorias, peces e invertebrados, que utilizan la laguna con fines de alimentación, descanso, reproducción y/o crianza. En la subcuenca se encuentran 9 familias, 127 géneros y 257 especies de flora.

La laguna tiene algunas características similares y otras que la diferencian de otros humedales existentes en el Pacífico mexicano, tales como: la alta salinidad, las velocidades bajas que presentan las masas de agua, la variedad de flora y fauna que habitan en esta zona y la presencia de canales de intercomunicación con el Océano Pacífico. Con la reciente apertura del canal de Tepalcates se ha dado lugar a la rehabilitación, de al menos el primer y segundo vaso que la conforman.

La Laguna de Cuyutlán está clasificada como Tipo III. Se caracteriza por ser una plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en las márgenes internas del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos, a los que protegen del mar, barreras arenosas generadas por corrientes y olas. La antigüedad de formación de la barrera data de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación son paralelos a la costa. Batimétricamente son someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, por lo que es común localizar sedimentación terrígena.

Hidrología subterránea

El área de proyecto se ubica en el acuífero El Colomo de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Este acuífero tiene una extensión superficial de

Con base en lo indicado en el estudio “Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Santiago-Salagua (0609) , estado de Colima”¹, se tienen los siguientes resultados para el acuífero:

- R: recarga media anual: 24.7 millones de metros cúbicos
- DNCOM: descarga natural comprometida: 6.1 millones de metros cúbicos
- VCAS: volumen concesionado de agua subterránea: 21.810 millones de metros cúbicos
- DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea: -3.21 millones de metros cúbicos

El resultado del estudio de CONAGUA (2014) indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones, por el contrario su déficit es de 3'210,087 m³ anuales que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero. Sin embargo, la misma CONAGUA menciona en su estudio que es necesario considerar que el volumen concesionado es superior al de extracción.

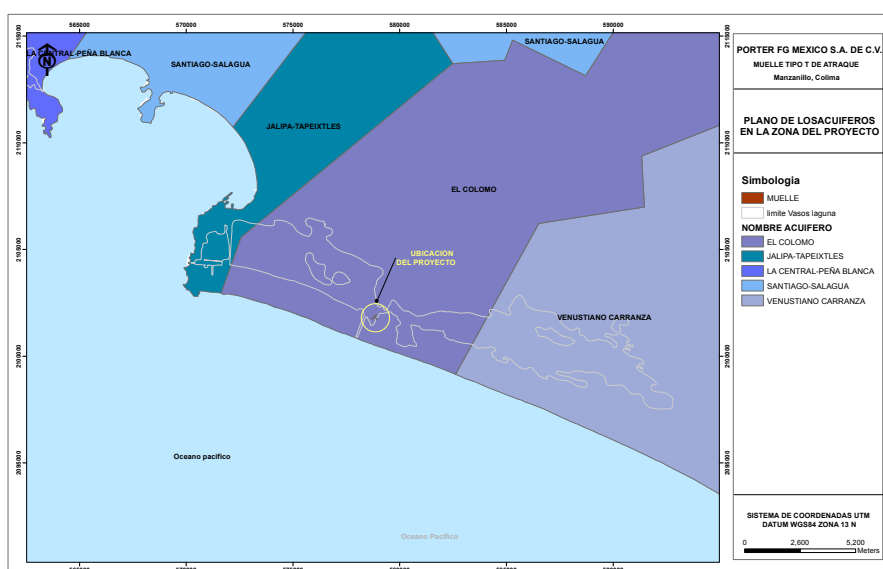


Ilustración No.31. Acuíferos en el área de estudio

¹ CONAGUA, 2014

IV.2.2. Medio Biótico

a). Vegetación

En virtud de que el área del proyecto se ubica sobre el espejo de agua del Vaso II de la Laguna de Cuyutlán, no se tiene la presencia de vegetación. Sin embargo, se presenta un análisis de la vegetación terrestre circundante al Vaso II. La evaluación de la cubierta vegetal y uso del suelo para el área terrestre fue realizado por el INEGI en base a la serie IV de Uso de Suelo y Vegetación.

El uso de suelo y vegetación en la parte circundante al Vaso II de la laguna de Cuyutlán, se tiene un área agrícola de riego y sólo se identifica la vegetación Halófila Hidrófila, sin embargo por la escala 1:250,000 de la clasificación no se caracterizaron manchones de manglar y de selva baja caducifolia que se tienen en algunos bordes de la Laguna.



Ilustración No.32. Uso de suelo y vegetación de la parte terrestre circundante al área del proyecto



Ilustración No.33. Vista de la selva baja caducifolia circundante a la Laguna

Como se ha mencionado, la parte del muelle donde toca el espacio terrestre no presenta vegetación y la vegetación ribereña mas cercana se localiza a unos 20 m al Sur, donde se aprecian una diversidad de especies características de la selva baja caducifolia, como son la parota (*Enterolobium cyclocarpum*), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), Guamuchil (*Phitecellobium dulce*), Huisoron (*Xylosma* sp) ayoyote (*Thevetia ovata*) de igual manera se tiene algunos ejemplares de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Descripción del tipo de vegetación circundante

En la laguna de Cuyutlán, la vegetación costera se encuentra fragmentada y esta conformada por especies de árboles halófitos de *Laguncularia racemosa* y, en menor proporción, *Rhizophora mangle*. La franja de vegetación oscila de 20 a 35 m, ubicándose altitudinalmente entre el nivel medio del mar y los 0.4 m.s.n.m. En la parte que circunda al Vaso II, los árboles alcanzan alturas entre 4 y 15 m acompañada por otra franja de vegetación halófila, de 6 y 17 m de ancho de *Batis maritima* ó tular (*Tipha domingensis*). Conabio (2008) clasifica al manglar de 4-15 m como “manglar arbóreo bajo”.

La **Selva baja caducifolia** prospera junto al humedal costero, en la zona no inundable. Este tipo de vegetación se caracteriza por árboles de baja estatura, de no más de 20 m de alto, y porque las especies arbóreas pierden sus hojas en promedio seis meses, sobre todo en la época de estiaje. Constituye el límite vegetaciones térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas. Se presenta en zonas con temperaturas anuales promedio superiores a los 20°C y precipitaciones anuales de 1,200 mm, como máximo, siendo generalmente del orden de 800 mm, con una temporada seca que pueden durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Estas selvas se presentan desde el nivel del mar hasta unos 1,700 msnm.

Generalmente los troncos de los árboles son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base; muchas especies presentan cortezas escamosas papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas. Las copas son poco densas y muy abiertas. El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después del inicio de las lluvias.

Las formas de vida suculentas son comunes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Lemaireocereus* y *Cephalocereus*. A pesar de lo xerofítico del ambiente, las espinosas no son abundantes, por lo que las selvas tienen francamente características de inerme.

Esta selva se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosos, con suelos bastante someros arenosos o arcillosos con un drenaje superficial fuerte. Los sustratos geológicos en los que se desarrolla son bastante variables.

En la región este tipo de vegetación, ha tenido poco interés desde el punto de vista de la obtención de productos por la industria forestal tradicional, principalmente por sus diversas características anatómicas de la madera y sus por sus dimensiones muy pequeñas hacen poco atractivas este tipo de especies. Esta vegetación se distribuye principalmente en laderas, debido a que casi la totalidad de los terrenos planos donde se distribuía originalmente detentan actualmente cultivos agrícolas, frutícolas o ganadería, o vegetación secundaria.

Especies en riesgo

En el área del proyecto no se tienen especies de flora, en consecuencia no se tienen especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, en el área de influencia del proyecto se tiene una especie Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) en la categoría de Protección especial.

De igual manera en el área de influencia se tiene la presencia de la especie *Enterolobium cyclocarpum* una especie que se encuentra en estatus de protección de acuerdo al "Decreto de protección de la especie arbórea comúnmente conocida en la región como "Parota" y cuyo nombre científico corresponde de acuerdo a la nomenclatura de su clasificación taxonómica de género y especie como *Enterolobium cyclocarpum* (jacq). Griseb., 1860., publicado el 11 de agosto de 2011 en el periódico oficial "El Estado de Colima".

IV.2.3. Fauna silvestre

La CONABIO dividió al país en grandes zonas donde convergen características similares de vegetación, clima y por lo tanto la presencia de especies de distintos ordenes taxonómicos tomando como base la fisiografía del territorio, quedando la microcuenca dentro de la influencia de la **Provincia Mastofaunística: NAYARITA**, posteriormente se analizó el tipo de vegetación y lo que nos señala la CONABIO, nos da como resultado una lista de las especies potencialmente presentes, que se detallan en listados posteriormente.

Además de la revisión bibliográfica, se levantó información en **10 sitios** de muestreo dentro del vaso II de la Laguna de Cuyutlán, en donde se identificaron Aves, reptiles y Peces.



Ilustración No.34. Puntos de muestreo de fauna

La influencia marina y el cuerpo lagunar, hace que las aves sea la fauna con mayor número de especies en la microcuenca. Las aves marinas encontradas se encuentran relacionadas con hábitats de aguas más profundas y se nutren sobretodo de peces. Para las condiciones existentes cercanas al vaso 1 de la laguna, se encuentran sobre todo aves marinas y garzas, siendo menor el número de especies en esta zona que en el resto de la laguna, esto se explica por las actividades de la termoeléctrica y los bordes del vaso fuertemente antropizados.

Riqueza, Diversidad y abundancia de las especies de fauna en las áreas de afectación del proyecto

La diversidad de especies se calculó a partir de los criterios de riqueza de especies; referida al número de especies existentes en un área determinada y heterogeneidad; que involucra la riqueza y abundancia de cada especie de un área determinada.

El nivel ecológico es dentro del hábitat o biodiversidad alfa (α), que se refiere a la diversidad dentro de un área, medida por el número de especies interactuando y presentes dentro del área de un determinado tamaño.

Tabla No.26. Listado de aves identificadas en el Vaso II

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059	Abundancia
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji			5
2	Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio grande			3
3	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitejo de Azara			3
4	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlitejo Semipalmeado			4
5	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio			1
6	Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua			2
7	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota			3
8	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus hermanni</i>	Gaviota			3
9	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota pipixcan			2
10	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero Aliblanco			2
11	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna antillarum</i>	Gaviotin			4
12	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante		Pr	3
13	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza			2
14	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca			3
15	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul			1
16	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta nivea			3
17	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Martinete Coronado			2
18	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Tántalo americano			3
19	Ciconiiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común			4
20	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco			5
21	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada			4
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Huilota			4
23	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	Martín gigante neotropical			1
24	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín gigante norteamericano			3
25	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy			4
26	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo canela			2
27	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Busardo gris			2
28	Falconiformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano picogarfo			1
29	Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura			4
30	Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro			3
31	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos			1
32	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	End		1
33	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallereta americana			1
34	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	End		1
35	Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador			2
36	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta			3
37	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de manglar			3
38	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassidix mexicanus</i>	Cacique mexicano	End		6
39	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano			2
40	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Chivirín feliz	End		3
41	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco			3
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Copetón abejerrillo	End		4
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo			3
44	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado			4
45	Pelecaniformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado Magnífico			3

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059	Abundancia
46	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano norteamericano			5
47	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo			5
48	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor		Pr	2
49	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana			4

Tabla No.27. Listado de reptiles identificados en el Vaso II

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059	abundancia
1	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río		Pr	6
2	Sauria	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	End	A	3
3	Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		Pr	3
4	Sauria	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissima</i>	Cuije de cola azul	End	Pr	3
5	Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordeillo			1
6	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra			1

Tabla No. 28. Listado de ictiofauna muestreada en el Vaso II

Num	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Importancia económica	NOM059	Frecuencia
1	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina crinuda	IE		2
2	Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	Chile			1
3	Gonorynchiformes	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	Sábalo			2
4	Mulgiformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Cabezona	IE		1
5	Mulgiformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lebranca	IE		7
6	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx caballus</i>	Cocinero	IE		1
7	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Jurel común	IE		1
8	Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Piña sietecueros	IE		1
9	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo	IE		1
10	Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Malacapa	IE		6
11	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Mojarra	IE		1
12	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	Charrita	IE		1
13	Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Rayada	IE		4
14	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo mulato	IE		2
15	Pleuronectiformes	Archiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	Lenguado	IE		1
16	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	Lenguado	IE		1
17	Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre cuatete	IE		2

Tabla No.IV.29. Listado de Especies en status de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
<i>Aspidozelis lineatissima</i>	Cuije de cola azul	Pr
<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante	Pr
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr

Amenazada: **A**Sujeta a protección especial: **Pr**

Especies de valor comercial: No existen en esta zona.

Especies de interés cinegético: No existen en esta zona.

Tabla No.30.- Riqueza de especies de fauna observada (muestreo).

Taxa	Riqueza de Especies
Amphibia	0
Aves	49
Mamíferos	0
Reptiles	6
Peces	17
TOTAL	72

Índice de biodiversidad

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon-Weaver (H'). Para nuestro caso se utilizó el índice de Shannon y Weaver que utiliza la siguiente expresión para su estimación:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

Donde:

Pi es la presencia relativa de la especie i y S el número total de las especies y log2 (logaritmo base 2).

H' es el índice de Shannon-Wiener que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. Se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).

Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

$$H'_{\max} = -S \left(\frac{1}{S} \times \log_2 \frac{1}{S} \right) = \log_2 S$$

En lo que respecta al Índice de Equitatividad (J), se define como el grado de igualdad de la distribución de la abundancia (número de individuos, cobertura o biomasa) de las especies. El valor máximo ocurre cuando todas las especies presentan la misma abundancia. Por lo tanto, este índice se calcula de la siguiente forma:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i}{\log_2 s}$$

A continuación se presentan los resultados de biodiversidad obtenidos para cada grupo faunístico correspondiente al muestreo en el Vaso II de la Laguna de Cuyutlán, durante el mes de Enero de 2018.

Tabla No.31. Biodiversidad de aves identificadas en el Vaso II

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi	LOG2Pi	Índice de Shannon
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji	0.0352	-4.8278	-0.1700
2	Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio grande	0.0211	-5.5648	-0.1176
3	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitejo de Azara	0.0211	-5.5648	-0.1176
4	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlitejo Semipalmeado	0.0282	-5.1497	-0.1451
5	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	0.0070	-7.1497	-0.0504
6	Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua	0.0141	-6.1497	-0.0866
7	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota	0.0211	-5.5648	-0.1176
8	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus hermanni</i>	Gaviota	0.0211	-5.5648	-0.1176
9	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota pipizcan	0.0141	-6.1497	-0.0866
10	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero Aliblanco	0.0141	-6.1497	-0.0866
11	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna antillarum</i>	Gaviotín	0.0282	-5.1497	-0.1451
12	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante	0.0211	-5.5648	-0.1176
13	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza	0.0141	-6.1497	-0.0866
14	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca	0.0211	-5.5648	-0.1176
15	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	0.0070	-7.1497	-0.0504
16	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea	0.0211	-5.5648	-0.1176
17	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Martinete Coronado	0.0141	-6.1497	-0.0866
18	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Tántalo americano	0.0211	-5.5648	-0.1176
19	Ciconiiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	0.0282	-5.1497	-0.1451
20	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Eudicimus albus</i>	Corocoro blanco	0.0352	-4.8278	-0.1700
21	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	0.0282	-5.1497	-0.1451
22	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Huilota	0.0282	-5.1497	-0.1451
23	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	Martín gigante neotropical	0.0070	-7.1497	-0.0504
24	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín norteamericano gigante	0.0211	-5.5648	-0.1176
25	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	0.0282	-5.1497	-0.1451
26	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo canela	0.0141	-6.1497	-0.0866
27	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Busardo gris	0.0141	-6.1497	-0.0866
28	Falconiformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano picogarfio	0.0070	-7.1497	-0.0504
29	Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0.0282	-5.1497	-0.1451
30	Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	0.0211	-5.5648	-0.1176
31	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	0.0070	-7.1497	-0.0504
32	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	0.0070	-7.1497	-0.0504

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi	LOG2Pi	Índice de Shannon
33	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallereta americana	0.0070	-7.1497	-0.0504
34	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	0.0070	-7.1497	-0.0504
35	Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	0.0141	-6.1497	-0.0866
36	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0.0211	-5.5648	-0.1176
37	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de manglar	0.0211	-5.5648	-0.1176
38	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	0.0423	-4.5648	-0.1929
39	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	0.0141	-6.1497	-0.0866
40	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Chivirín feliz	0.0211	-5.5648	-0.1176
41	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco	0.0211	-5.5648	-0.1176
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Copetón abejerrillo	0.0282	-5.1497	-0.1451
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	0.0211	-5.5648	-0.1176
44	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado	0.0282	-5.1497	-0.1451
45	Pelecaniformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado Magnífico	0.0211	-5.5648	-0.1176
46	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano norteamericano	0.0352	-4.8278	-0.1700
47	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	0.0352	-4.8278	-0.1700
48	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	0.0141	-6.1497	-0.0866
49	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	0.0282	-5.1497	-0.1451
				Índice de biodiversidad			-5.4735

Tabla No.32. Biodiversidad de reptiles identificadas en el Vaso II

Num.	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi	LOG2Pi	Índice de Shannon
1	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	0.0833	-3.5850	-0.2987
2	Sauria	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	0.2500	-2.0000	-0.5000
3	Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	0.2500	-2.0000	-0.5000
4	Sauria	Teiidae	<i>Aspiloscelis lineatissima</i>	Cuije de cola azul	0.2500	-2.0000	-0.5000
5	Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordelillo	0.0833	-3.5850	-0.2987
6	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra	0.0833	-3.5850	-0.2987
				Índice de biodiversidad			-2.0975

Tabla No.33. Biodiversidad de ictiofauna identificadas en el Vaso II

Num	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi	LOG2Pi	Índice de Shannon
1	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina crinuda	0.0571	-4.1293	-0.2360
2	Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	Chile	0.0286	-5.1293	-0.1466
3	Gonorynchiformes	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	Sábalo	0.0571	-4.1293	-0.2360
4	Mulgiiformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Cabezona	0.0286	-5.1293	-0.1466
5	Mulgiiformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lebrancha	0.2000	-2.3219	-0.4644
6	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx caballus</i>	Cocinero	0.0286	-5.1293	-0.1466
7	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Jurel común	0.0286	-5.1293	-0.1466
8	Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Piña sietecueros	0.0286	-5.1293	-0.1466
9	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo	0.0286	-5.1293	-0.1466
10	Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Malacapa	0.1714	-2.5443	-0.4362
11	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Mojarra	0.0286	-5.1293	-0.1466
12	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	Charrita	0.0286	-5.1293	-0.1466
13	Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Rayada	0.1143	-3.1293	-0.3576

Num	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pi	LOG2Pi	Índice de Shannon
14	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo mulato	0.0571	-4.1293	-0.2360
15	Pleuronectiformes	Archiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	Lenguado	0.0286	-5.1293	-0.1466
16	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	Lenguado	0.0286	-5.1293	-0.1466
17	Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre cuatete	0.0571	-4.1293	-0.2360
Índice de biodiversidad							-3.6675

De acuerdo a los índices calculados derivados de los muestreos de fauna e ictiofauna, se puede concluir que la diversidad presenta una alta variación entre grupos faunísticos, teniendo al grupo de los reptiles con una baja diversidad, y el de las aves con una alta diversidad.

Por otro lado la ictiofauna presenta un índice de biodiversidad medio, derivado de la época de muestreo.

Listado de Fauna Potencial

La estimación de las especies dentro de la zona de estudio se basó en las especies observadas en campo durante este estudio y se ha complementado con la revisión de diversas fuentes de información (literatura y sitios de internet) sobre la biodiversidad de la región para determinar otras especies registradas en la zona, por lo que el listado final de especies contiene especies observadas (en campo) y registradas (en las fuentes consultadas).

De acuerdo a lo anterior, la información de campo se complementó con la proveniente de diversas fuentes especializadas que incluyen datos sobre la ocurrencia de las especies, tipo de hábitat y hábitos y así como los mapas de la distribución de las mismas en la región Noroeste de México y la región de interés. Los sitios virtuales son las del IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>), amphibian global assessment (www.amphibiaweb.org), AmphibiaWeb (<http://amphibiaweb.org>) the reptile database (<http://www.reptile-database.org/>), mammal species of the world (<http://www.bucknell.edu/msw3/>) y de la CONABIO (avesmx.conabio.gob.mx) y <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>).

Tabla No.34. Listado de especies potenciales en el vaso II de la laguna y área de influencia.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji		
Aves	Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio grande		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitejo de Azara		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlitejo Semipalmeado		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío		
Aves	Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus hermanni</i>	Gaviota		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota pipizcan		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero Aliblanco		
Aves	Charadriiformes	Sternidae	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charran caspia		
Aves	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna antillarum</i>	Gaviotín		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059
Aves	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante		Pr
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides viriscens</i>	Garcita verdosa		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta nivea		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza morada		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Martinete Coronado		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra		
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana		Pr
Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Tántalo americano		
Aves	Ciconiiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común		
Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco		
Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada		
Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroaura</i>	Huilota		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín gigante norteamericano		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	Martín gigante neotropical		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín gigante norteamericano		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador anillado		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo canela		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilan		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilan rabricorto		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Busardo gris		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano picogarfio		
Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero común		
Aves	Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		
Aves	Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcon selvatico collarejo		Pr
Aves	Falconiformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	End	

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Barrada	End	
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallereta americana		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallereta azul		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulinegro	End	
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Gorrion		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorin azul		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero Grisáceo		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	End	
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Acerada		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de manglar		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	End	
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cuculatus</i>	Bolsero		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Turpial cuñarra		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe de cabeza gris		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Chipe azul		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora superciliosa</i>	Chipe cejiblanco	End	
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra		
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion casero		
Aves	Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita grisilla		
Aves	Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	End	
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero		
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar		
Aves	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Ratona Manchada	End	
Aves	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Chivirín feliz	End	
Aves	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Chivirín sinaloense	End	
Aves	Passeriformes	Trogloditidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Tordo de pico pardo		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso rufo	End	
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito imberbe		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Copetón abejerrillo	End	
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero del Pacífico		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Luis picogruoso		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón capiroto		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano picogruoso		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano griton		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón		
Aves	Pelecaniformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado Magnífico		
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano norteamericano		
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo		
Aves	Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pájaro carpintero		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenis</i>	Carpintero enmascarado	End	
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor		Pr
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico atolero		
Aves	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana		
Aves	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutilia</i>	Amazilia canela		
Aves	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	End	
Aves	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Colibrí	End	
Aves	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetti</i>	Esmeralda mexicana		
Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río		Pr
Reptilia	Sauria	Gekkonidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Pata de res	End	
Reptilia	Sauria	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	End	A
Reptilia	Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		Pr
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de árbol		
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Roño	End	
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño de suelo	End	
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	End	
Reptilia	Sauria	Polychrotidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Roño de paño	End	
Reptilia	Sauria	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineatissima</i>	Cuije de cola azul	End	Pr
Reptilia	Sauria	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Cuije de cola oscura		
Reptilia	Serpentes	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa		A
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis vittatus</i>	Culebra	End	
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Dryadophis melanolomus</i>	Culebra verde		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endémico	NOM059
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcuate o Apalcuate		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordelillo		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra verde	End	A
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra	End	Pr
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo café		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>	Culebra	End	Pr
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra	End	Pr
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Ilamacoa punteada		
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis valida</i>	Culebra	End	
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Ilamacoa de noche		Pr
Reptilia	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus distans</i>	Coralillo	End	Pr
Reptilia	Serpentes	Renadae	<i>Rena humilis</i>	Culebra lombriz		
Reptilia	Serpentes	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Zolcuate o Gamarrilla		Pr
Reptilia	Testudines	Bataguridae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga o Casco rojo		A
Reptilia	Testudines	Bataguridae	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Casco	End	Pr
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon chimahuaca</i>	Tortuga de pantano mexicana	End	Pr

IV.3. Medio Socioeconómico

El municipio de Manzanillo se encuentra ubicado en el suroeste del estado de Colima, sobre la costa meridional del Océano Pacífico. Tiene la forma aproximada de un trapecio inclinado, cuya base se encuentra sobre la franja costera del Océano Pacífico, el Río Marabasco constituye el límite poniente con el municipio de Cihuatlán del estado de Jalisco. Al norte con los municipios de Cuautitlán de García Barragán, Jalisco y Minatitlán, Colima. El límite oriente con los municipios de Armería y Coquimatlán, Colima. Al sur el océano Pacífico. Manzanillo cuenta con una extensión territorial según la información del polígono municipal generado por la dirección de catastro y proporcionada por el Instituto de Planeación para el Desarrollo Sustentable de Manzanillo (INPLAN), con un total de 1402.48 km². De 176 localidades que conforman el municipio, solamente se tienen dos localidades reconocidas como urbanas y con información a nivel de área geoestadística básica (AGEB). Que son Manzanillo cabecera municipal y el Colomo. El resto 174, están catalogadas como localidades rurales por el número de habitantes según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI).

La ciudad y puerto de Manzanillo se ha caracterizado por su dinámico crecimiento en los últimos años, en donde la inversión privada ha jugado un papel muy importante, teniendo como base fundamental la proyección del puerto a nivel internacional así como la construcción de nueva infraestructura turística.

A nivel internacional el puerto de Manzanillo ha demostrado ser un puerto de vanguardia por su infraestructura, su ubicación geográfica, la extensión territorial, la vocación comercial, lo proyectan a transformarse en un importante centro de negocios.

Aunado al crecimiento turístico y portuario, ha venido creciendo la mancha urbana, desde el centro histórico de Manzanillo hacia lo largo de las Bahías de Manzanillo, Santiago y de Cenicero, incorporado a los valles de El Naranjo-La Central, Santiago-Salahua, Jalipa-Tapeixtles y El Colomo.

Demografía

Los procesos de poblamiento son resultado de la dinámica demográfica que experimenta la comunidad. Por ello, en este apartado, se realiza una descripción de su dinámica, mediante el uso de variables demográficas.

De acuerdo con los datos del Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población total del Municipio de Manzanillo era de 161,420 habitantes, lo que representa el 24.81 % de la población total del estado que es de 650,555 habitantes (ver tabla 2).

Tabla No.35.- Población por género según Estado y Municipio.

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
Estado de Colima	650,555	322,790	32,7765
Municipio Manzanillo	161,420	81,007	80,413

En la tabla que se presenta a continuación se describen información resumida de las condiciones sociales adyacentes al área de proyecto.

Tabla No.36.- Información general de la población.

Indicador	Municipio Manzanillo
Población Total	161,420
Población Masculina	81,007
Población Femenina	80,413
Población derechohabiente	129,188
Población sin derechohabientes	29,760
Población de 18/24 años	20,692
Población de 18/24 años alfabeta	5,834
Población ocupada	70,081
Población desocupada	2,209
Viviendas con servicios (agua, drenaje y luz)	42,573
Viviendas sin servicio (agua, drenaje, luz y agua)	366

Empleo

Para el año 2010, la Población Económicamente Activa en el municipio fue de 72,290 personas, con una participación de 47,094 hombres y 25,196 mujeres y la Población Económicamente Inactiva corresponde a 49,684 personas, de las cuales 13,851 son hombres y 35,833 son mujeres.

Lo anterior refleja que la Población Económicamente Activa se encuentra mayormente representada por la población masculina.

Tabla No.37.- Distribución de la población por condición de actividad.

POBLACIÓN	CANTIDAD
Población de 12 años y mas	122,718
Económicamente activa	72,290
Ocupada	70,081
Desocupada	2,209
Económicamente inactiva	49,684

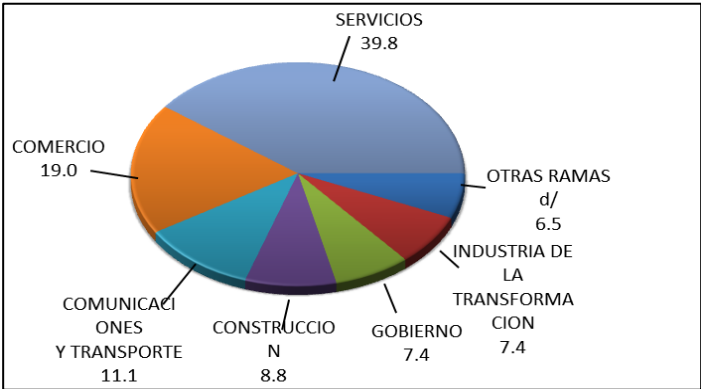


Ilustración No.35.- Grafica de Población ocupada en el área metropolitana de Manzanillo

Población ocupada por sector. De acuerdo a la gráfica del INEGI, obtenida del censo de población y vivienda del 2000, el sector con más población ocupada en el área metropolitana de Manzanillo es el sector de servicios con un 39.8 %, seguido del comercio con 19.0% y comunicaciones y transporte con 8.8% (ver grafica b).

Con relación a los grupos de edad con mayor participación en el ámbito laboral se tiene que el grupo de 35 a 44 años de edad tiene mayor participación con un 79.5%, seguido del grupo de 25 a 34 años con un 73.9% y el grupo de 20 a 24 años con un 72.2% (Ver graficas c).

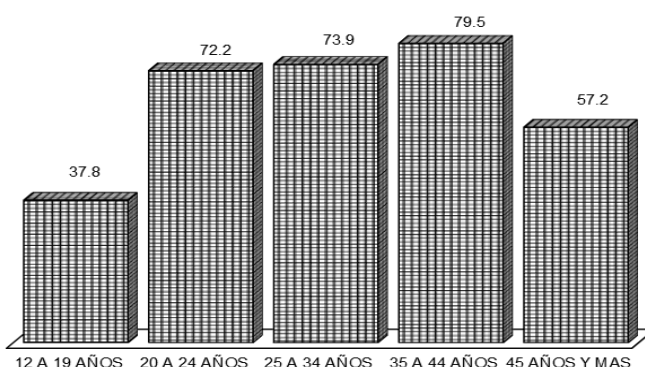


Ilustración No.36.-Grafica de Tasa específica de participación (%) del área urbana de manzanillo según grupo de edad.

Vivienda

Para el 2010 el municipio contaba con 45,537 viviendas particulares habitadas y un total de 161,420 ocupantes.

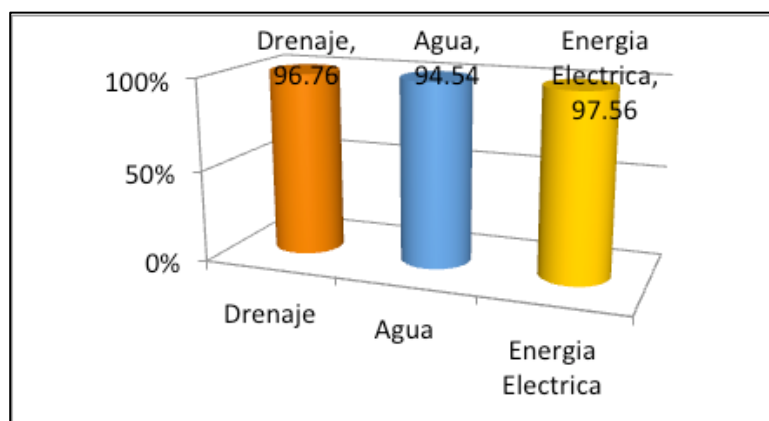


Ilustración No. 37.- Grafica de servicios básicos en vivienda

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad. Para el 2010, 44,061 viviendas contaban con drenaje, 43,051 con agua entubada y 44,427 con energía eléctrica.

Salud y asistencia social

En la Ciudad De Manzanillo se cuenta con distintos centros hospitalarios tanto públicos como privados de primer y segundo grado. La infraestructura se compone por 50 unidades médicas atendidas por 419 médicos, de organismos oficiales y privados, distribuidos en el IMSS, ISSSTE, SEMAR, SSA, DIF Y Cruz Roja y clínicas particulares.

La población derechohabiente registrada para recibir los servicios del sector salud durante el 2010 fue de 76,606 en el IMSS, 7,386 en el ISSSTE y 38,037 en el seguro popular. Mientras que la población sin servicios de salud asciende a 29,760.

En cuanto a población con laguna discapacidad se tiene, para el municipio 2516 personas con limitación motriz, 1,060 con limitación visual, 442 con limitación de lenguaje y 406 con limitación auditiva.

Educación

El municipio cuenta con infraestructura que permite impartir educación de nivel preescolar inicial hasta la superior tecnológica y universitaria. En total se tienen 276, de las cuales 166 edificios correspondientes a infraestructura educativa pública de nivel básico, que considera preescolar, primaria y secundaria el resto corresponden a escuelas en educación básica y media superior y 7 bibliotecas públicas.

En el municipio de Manzanillo, se reporta que para el 2010 existían 5,409 personas analfabetas, de las cuales 522 estaban en la edad de 8 a 14 años y 4,887 tenían más de 14 años.

Tabla No.38.- Porcentual de alfabetas y analfabetas 2010.

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS	ALFABETAS	ANALFABETAS
ESTATAL	465,103	94.87	5.13
MUNICIPAL	114,179	95.72	4.28

Principales vías de comunicación

Las vías de comunicación terrestre del municipio están conformadas por la autopista Manzanillo – Guadalajara, y su entronque con el libramiento Manzanillo – Cihuatlán, la carretera federal número 200 que va de Manzanillo a Puerto Vallarta, Jalisco al noroeste y al suroeste Manzanillo – Lázaro Cárdenas en el Estado de Michoacán. También existe la carretera federal número 98 que comunica a Manzanillo con el municipio de Minatitlán.

Es importante para la operación del puerto marítimo, la vía de ferrocarril que va de Manzanillo a Guadalajara, Jalisco. Por el volumen de carga que transporta. En general el sistema de vías de comunicación terrestre con el que cuenta el municipio, permite la comunicación con el resto del país. La red de carreteras de orden estatal, permite la comunicación de las principales localidades urbanas con las rurales, en sus diferentes rangos de concentración poblacional.

Actividades económicas

Las ramas de actividad más significativas del municipio son las actividades portuarias y turísticas, considerándose el municipio de Manzanillo el principal destino turístico del Estado.

En 2004, el Producto Interno Bruto (PIB) de Manzanillo fue de \$16,617.7 millones de pesos, es decir, 44.7% del PIB estatal. Por su parte, el PIB per cápita municipal ascendió a aproximadamente \$120,556.4 pesos por persona, 2.3 veces el Estatal.

El ramo en que se encuentra la actividad portuaria, transportes, correos y almacenamiento, tiene la segunda mayor contribución al PIB municipal, 13.2%, después de las actividades relacionadas con la electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final con 62.8%.

La ciudad de Manzanillo cuenta con un recinto portuario de 437 hectáreas en total, dividido en dos polígonos, que comprenden zona de agua, mas de 5,000 metros de muelles con 30 posiciones de atraque; 2.6 hectáreas de zonas de almacenamiento techado, 43 patios de usos múltiples; con terminal de hidrocarburos, pesquera y turística, así como un moderno centro de emergencias. La profundidad de la zona de agua es de 16 metros con un calado hasta de 13.5 metros, un canal de acceso al puerto interior de 600 metros de longitud y dos dársenas de ciaboga con 450 y 527 metros de diámetro.

Para el desalojo adecuado y seguro de las mercancías se encuentra equipado con 17.1% kilómetros de vías férreas con servicio de tren de doble estiba y 6.2 kilómetros de vialidades. El movimiento interno de carga se realiza a través de quince terminales e instalaciones especializadas, las cuales son operadas por inversionistas nacionales y extranjeros con recursos tecnológicos de punta. La capacidad dinámica de carga del puerto es de 18.2 millones de toneladas para el manejo y almacenamiento de diversos productos, en 2006 registro un movimiento anual de 1, 249,000 Teú's. Para los próximos 10 años se espera un crecimiento exponencial a un ritmo anual superior a 17%, lo que lo llevaría a movilizar, cuando menos, 1 millón y medio de contenedores al año en 2007. En este intercambio a gran escala participan 32 líneas navieras, con escala regular en Manzanillo, que conecta con 74 destinos en el mundo.

Respecto al sector primario, en el año 2007 el Municipio de Manzanillo participó con 18.5% del total de hectáreas cosechada de producción agrícola, y con 10.1% del valor de la producción agrícola en el Estado. Los principales cultivos son maíz de grano y forrajero, limón, pastos, plátano y sandía; 6.8% en el valor de la producción ganadera y avícola, siendo el ganado bovino el de mayor importancia en el Municipio, y 8.7% en el valor de la producción forestal maderable, principalmente de maderas preciosas y comunes tropicales como cedro rojo, primavera, y parota.

Adicional a la actividad portuaria y servicios asociados en el municipio de Manzanillo, se considera la zona turística más importante del Estado, se le conoce también como "La capital Mundial del Pez Vela", ya que cada año se celebra en febrero y noviembre respectivamente los Torneos Nacional e Internacional de Pesca de Pez Vela.

El sector de la manufactura aporta el 5.3% del PIB municipal, en tanto que las actividades económicas primarias, agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, contribuyen con el 1.7% y la construcción con 1.3%.

El comercio al por menor y al por mayor, y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas se encuentran ligados a las importantes actividades turísticas del municipio, significando conjuntamente 10.7% del PIB.

El municipio se encuentra bien comunicado por la red de carreteras; los principales ejes carreteros son: Colima-Manzanillo, Manzanillo-Puerto Vallarta, Manzanillo-Minatitlán, Ramal-Aeropuerto, Cuyutlán-Manzanillo y Libramiento-Colomos-Tapeixtles, que comunica a Manzanillo con todo el Estado y país. La transportación foránea se realiza por medio de múltiples líneas nacionales, para el interior del municipio existe transportación rural y urbana así como taxis.

El Aeropuerto Internacional Playa de Oro es el más importante del Estado por su alcance nacional e internacional, ofreciendo excelentes servicios portuarios con características para exportación e importación.

Las actividades económicas que más se practican en Manzanillo son:

Agricultura: cultivándose plátano, limón, coco, maíz, frijol, ajonjolí, mango.

Ganadería: criándose principalmente ganado bovino, porcino y caprino.

Pesca: básicamente la actividad pesquera del Estado se desarrolla en el puerto de Manzanillo, los principales productos son: tiburón, guachinango, sierra, lisa, pargo, dorado, marlín y pez vela.

Industria: destaca por su producción e inversión la Peletizadora del Consorcio Minero "Benito Juárez Peña Colorada", así como la Termoeléctrica "Manuel Álvarez" de la Comisión Federal de Electricidad.

Potencialidad del municipio.

Características que hacen a Manzanillo un destino con posibilidades de crecimiento:

1. Elevado nivel de seguridad enmarcado en un amplio estado de derecho.
2. Excelente clima laboral con mínima incidencia de huelgas en las últimas décadas.
3. Amplia disponibilidad de personal joven con adecuados niveles de escolaridad, egresados de prestigiadas instituciones de educación superior locales.
4. Favorable localización para impulsar el transporte marítimo, el desarrollo industrial y el comercio exterior entre los países de Norteamérica y de la Cuenca del Pacífico.
5. Importante autopista que se integra al eje central del tratado de libre comercio.
6. Sólida infraestructura ferroviaria con trenes de doble estiba para contenedores.
7. Gran puerto marítimo con modernas instalaciones para manejo diversificado de mercancías.
8. Disponibilidad de un aeropuerto internacional y un nacional a una distancia de sólo 140 kms. Que están subutilizados.
9. Adecuada infraestructura de generación de electricidad que está localmente desaprovechada.
10. Eficiente terminal marítima de combustibles líquidos de PEMEX.
11. Importante infraestructura turística con amplio potencial de desarrollo para atender la creciente demanda nacional e internacional.
12. Amplias reservas territoriales para desarrollo industrial en municipios de reducida actividad económica.

Todas estas características hacen del municipio de Manzanillo un lugar con oportunidad de inversión y de trabajo, en donde la inversión en infraestructura juega un papel preponderante.

IV.4. Diagnóstico ambiental

Los distintos factores del medio donde se localiza el proyecto, presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor impacto por la construcción de esta nueva infraestructura, que de acuerdo a sus dimensiones poco o nulo impacto representa para las condiciones medioambientales actuales del sitio.

La laguna de Cuyutlán es somera con escasa influencia marina pudiendo diferenciarse dos áreas bien delimitadas, área de Tepalcates con un influencia marina y el área cercana a la urbana. Esta estratificación de la laguna se rompe con la apertura del canal “Tepalcates”. Los parámetros físico-químicos analizados reflejan esta zonificación, registrándose amplias variaciones de salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y pH en el área de Tepalcates. Durante la apertura del canal los valores de estos parámetros son más homogéneos rompiéndose la estratificación. El análisis de diatomeas mostró durante el primer período diatomeas netamente bentónicas, registrándose sólo ocasionalmente diatomeas planctónicas. Durante y después de la apertura del canal se encontraron en el área de Tepalcates diatomeas planctónicas y una mejoría en las condiciones ecológicas de la laguna resultado de la entrada de agua de mar. La composición de la comunidad de diatomeas dentro de la laguna de Cuyutlán esta integrada por un grupo de especies con fuerte interrelación entre sí (Quijano y Salinas, 1994).

Se observa que los terrenos forestales en los alrededores de la laguna, se han disminuido en las zonas limítrofes con la llanura, en donde han florecido áreas agrícolas y áreas urbanas, generando el cambio de uso del suelo, además de propiciar fragmentos del ecosistema por la construcción de vialidades, lo que genera un efecto borde que empuja a los organismos a migrar hacia sitios más alejados de las actividades humanas.

Dentro del sistema y área de influencia determinada para este proyecto, el escurrimiento superficial más importante es el arroyo El zacate, casi todos los arroyos del sistema y del área de influencia desembocan en él y finalmente descargar en el Vaso II de la Laguna de Cuyutlán.

El área drenada de la subcuenca “Laguna de Cuyutlán” es de 460 km². La subcuenca ha sido dividida en 11 microcuencas, de las cuales solo dos presentan un flujo directo al cuerpo lagunar, el resto tiende a desaparecer al llegar a zonas de menor pendiente. El área aproximada de las microcuencas varía desde 5 a 154 km².

Las corrientes principales, en su mayoría, se originan a una altura aproximada de 1240 msnm con dirección de noreste a suroeste. Presentan órdenes de corriente de hasta 4 unidades (microcuenca: A y D; orden 3: B, G, H, I, J y K), densidades de drenaje de hasta 4 unidades (microcuenca: I, H y J). El tiempo de concentración varía desde 0.4 hasta 6.7 horas, siendo las microcuencas H, J, I, B, G, F y C las de menor tiempo de concentración (< a 1 hora).

En cuanto al área de canal de tepalcates es importante considerar que el régimen de mareas determina la dinámica del Vaso y la tasa de transporte de oxígeno que llega al sistema radicular de las plantas. El movimiento de las mareas afecta la tasa de sedimentación e intercambio, y remueve los sulfuros tóxicos. El humedal aminora la velocidad de la corriente de agua proveniente de la cuenca y estimulan la deposición de sedimentos y asimilación de nutrientes acarreados por ella.

Los fragmentos de la vegetación ribereña o humedal y en particular el manglar, se caracterizan por tener funciones hidrológicas de contigüidad, de regulación climática, de estabilización costera, de producción primaria que mantiene la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos. Así como desempeñan una función muy importante en la depuración del agua eliminando altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, así como en algunos casos productos químicos tóxicos.

Con relación a la calidad del agua, se observaron diversas descargas de aguas sanitarias en la margen norte del Vaso debido a los asentamientos irregulares que se encuentran, por lo que se considera que en esta parte la calidad del agua se considera como mala.

El empleo e ingreso de la región está sujeto a la prosperidad de sectores representativos de la economía estatal y local, como es el caso del sector portuario, por lo que estas acciones de desarrollo promueven la generación de empleo e ingreso en la zona, respaldado por la inversión que se genera de manera indirecta.

Este escenario se sustenta en el desarrollo que se debe imprimir a la Zona del puerto de Manzanillo ante el papel que están adoptando en la propia Región Centro Occidente, producen la mayor rentabilidad en las inversiones. Actualmente se encuentran modernizadas las estructuras vial y de transporte, de agua y saneamiento y se mantiene un desarrollo social de manera sostenida.

Efectos del Desarrollo:

Efecto	Situación con el proyecto
Aislamiento de Núcleos Poblacionales.	No se tiene ningún tipo de aislamiento, en virtud de que se encuentra en una lagunar sin poblaciones cercanas.
Demanda de servicios	Los servicios locales que demandara el proyecto son principalmente. Los servicios de electrificación, servicios de agua potable y alcantarillado y telefonía, los cuales son factibles de obtener.
Medios de transporte	Las rutas ya existentes satisfacen esta necesidad.
Medios de comunicación	Existe una conexión con vías férreas, carreteras y lógicamente marítimas.
Centros de salud	No es necesario instalar nuevos servicios para el desarrollo.

Por encontrarse inmerso en un área considerada y planeada como un cluster energético, en una zona donde ya se ubican otras empresas y tras la apertura del canal Tepalcates a la navegación de buques de gran calado, hacen que las condiciones existan para que el proyecto del muelle se desarrollen con un impacto mínimo a los componentes del ecosistema del Vaso II de la Laguna de Cuyutlán.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Todo proyecto de infraestructura que se desarrolla en base a una necesidad y trae consigo un conjunto de beneficios sociales y económicos asociados, también puede traer consigo una serie de impactos ambientales negativos de diferentes magnitudes comúnmente asociados con dichos proyectos. Para tal efecto, hoy en día existen una gran variedad de métodos para estimar o ponderar los impactos ambientales, que van desde una simple lista de chequeo hasta programas computacionales.

En la actualidad existe una serie de metodologías para evaluar los impactos ambientales generados por diferentes obras y actividades, pero ninguna de ellas tiene una dimensión ni un carácter universal.

Para el caso que nos ocupa, para identificar y evaluar el impacto ambiental generado por la construcción del “**Muelle de Atraque tipo T**”, se determinó una metodología para la identificación de los posibles Impactos Ambientales que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, para ello se utilizó una combinación de métodos utilizando primeramente dos listas de chequeo simple, una para determinar la probabilidad de ocurrencia y la segunda para la temporalidad de los impactos, considerando cada uno los factores y/o atributos involucrados y las etapas que comprende el proyecto.

- Lista de Chequeo 1 de Presencia: **probable y no probable.**
- Lista de Chequeo 2 de Temporalidad: **Temporal.-** Sí existe un periodo de permanencia y su posterior desaparición; **Permanente.-** Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años

En la misma tabla de la temporalidad, se incluyó un tercer concepto de aplicación, señalando con la palabra **NO APLICA** en aquellos elementos que no sea aplicable la temporalidad ó permanencia, de los elementos evaluados.

Posteriormente se utilizó una matriz de doble entrada tipo Leopold modificada para el presente proyecto, con la que se realizó la ponderación de los mismos de acuerdo con su posible magnitud, temporalidad y dirección. Finalmente se realizó un análisis y descripción de los impactos ambientales significativos por componente ambiental.

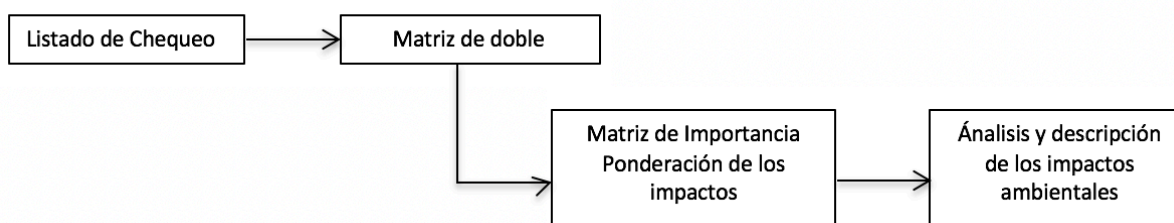


Ilustración No.38. Metodología para la identificación y valoración de impactos

V.1. Identificación de Impactos ambientales generados

Lista de Chequeo para las actividades del proyecto

Primeramente, se identificaron las actividades del proyecto que de alguna manera pueden causar impactos a los componentes ambientales, mediante una lista de chequeo, considerando el método de explotación a cielo abierto. En el caso de los elementos constitutivos la lista de chequeo, se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002).

Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas del proyecto y las acciones concretas, propiamente dichas.

Tabla No.39. Lista de chequeo de las actividades del proyecto y su impacto en el mismo.

Actividad	Impacto Negativo al ambiente	
	Sí	No
Trazo y nivelación		✓
Adquisición, almacenamiento y curado de tubería		✓
Izaje e hincado de pilotes	✓	
cimbrado y el armado de la superestructura	✓	
Complemento y Acabados del muelle		✓
Etapas de Operación		
Operación y mantenimiento	✓	

Esta lista de chequeo simple se elaboró de acuerdo con las actividades previstas en el proyecto y la experiencia del equipo de trabajo que interviene en el presente estudio, analizando e identificando cuáles actividades programadas del proyecto pueden afectar los factores ambientales del sitio.

Listado de componentes ambientales susceptibles

Se denomina “componente” a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los componentes ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea, 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto en evaluación, se retomaron los diferentes componentes ambientales descritos para la cuenca hidrológico forestal y en el sitio del proyecto y sus principales atributos que pueden ser modificados por alguna actividad del proyecto.

Del análisis de los elementos constitutivos del ambiente o factores ambientales, se identificaron un total de **25 atributos** susceptibles de tener alguna interacción con alguna actividad de obra del proyecto (ver Ilustración No.- VIII.2); dada la importancia de cada uno de estos atributos, todos ellos fueron considerados sin realizar algún cribado.

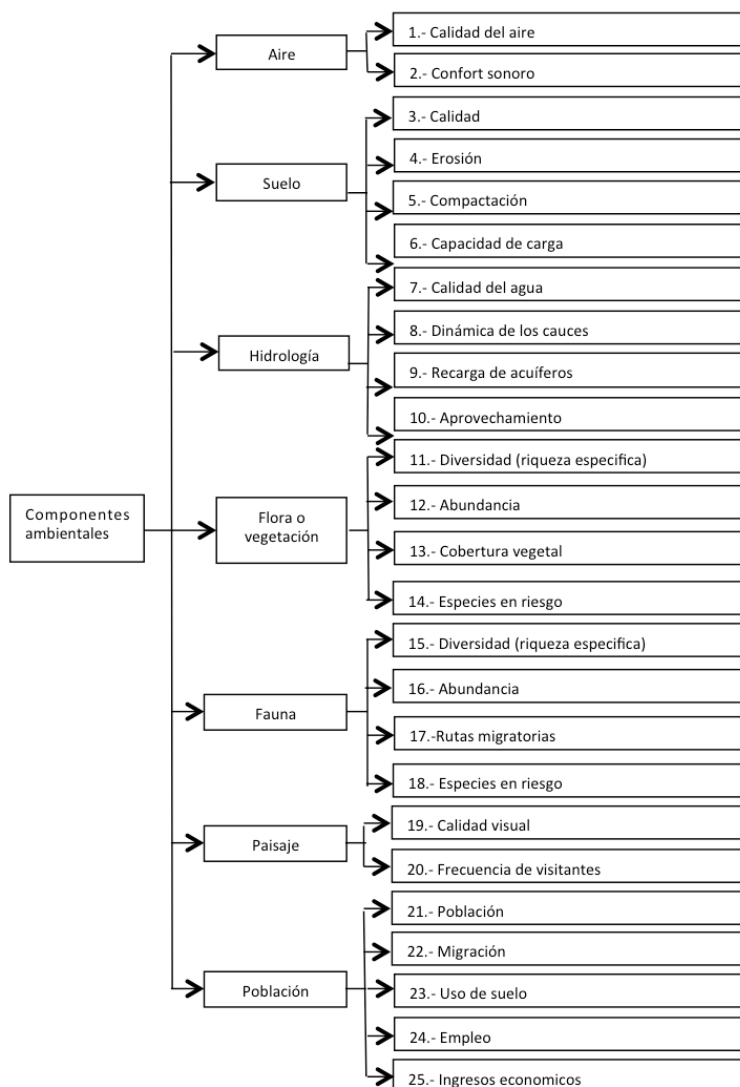


Ilustración No.39. Listado de los atributos por factor ambiental susceptibles de recibir algún impacto

V.2. Identificación de los impactos ambientales significativos

Para identificar los impactos ambientales significativos, se utilizó una matriz de doble entrada de interacción Componente ambiental – actividad, en la que, por un lado, se establecen las diferentes actividades del proyecto y, por el otro, se indican los atributos ambientales, a fin de que al cruzar la información del proyecto con la del ambiente es posible identificar los impactos ambientales y posteriormente realizar su evaluación y descripción.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente se identifican cada una de las interacciones de acuerdo con el carácter del impacto: Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental de acuerdo a la siguiente clasificación:

- **Adverso:** Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Únicamente se señalan aquellas interacciones consideradas significativas. Los impactos adversos se clasifican en:
 - **Adverso significativo (AS).**- Impacto ambiental significativo o relevante es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales” (Fracción IX, Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental).
 - **Adverso poco significativo (a).**- Impacto de carácter temporal, que por sus efectos son muy puntuales y de fácil dispersión o mitigación.
- **Benéfico:** Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Este tipo de impactos pueden ser Benéfico significativo (BS) cuando sus efectos van más allá de la zona del proyecto y Benéfico poco significativo (b), cuando sus efectos son locales y de manera temporal.

Tabla No.40. Matriz de doble entrada tipo Leopold modificada para el proyecto

Componente Ambiental	Atributo	Adquisición, almacenamiento y curado de tubería	Izaje e hincado de pilotes	cimbrado y el armado de la superestructura	Complemento y Acabados del muelle	Operación del muelle
Aire	Calidad del aire		a*	a*		
	Confort sonoro		a*	a*		
Suelos	Calidad					
	Erosión					
	Compactación					
	Capacidad de Carga					
Hidrología	Calidad del agua		a*	a*	a*	a*
	Dinámica de los cauces					
	Recarga de acuíferos					
	Aprovechamiento					
Flora	Diversidad-(riqueza específica)					
	Abundancia					
	Cobertura vegetal					
	Especies en riesgo					
Fauna	Diversidad (riqueza específica)					
	Abundancia		a*			
	Rutas migratorias de aves					
	Especies en riesgo		a*			a*
Paisaje	Calidad visual		a*			
	Frecuencia de visitantes					
Población	Estructura de la población					
	Inmigración					
	Uso de suelo					
	Empleo	b	b	b	b	b

Componente Ambiental	Atributo	Adquisición, almacenamiento y curado de tubería	Izaje e hincado de pilotes	cimbrado y el armado de la superestructura	Complemento y Acabados del muelle	Operación del muelle
	Ingreso					B

Tabla No.41. Resumen y simbología de la matriz de identificación de impactos.

Clave	Tipo de impacto	Numero de impactos
A	Adverso significativo sin mitigación	0
A*	Adverso significativo con mitigación	0
a	Adverso poco significativo sin mitigación	0
a*	Adverso poco significativo con mitigación	12
B	Benéfico significativo	1
b	Benéfico poco significativo	5

Como puede observarse en la tabla anterior, los impactos negativos son poco significativos dada la magnitud de la obra y el sitio donde se ubica. Principalmente con el desarrollo del proyecto se puede impactar temporalmente la calidad del agua durante el proceso de construcción y temporalmente durante la operación del muelle. Los impactos benéficos son importantes, pero serán de mayor envergadura cuando se complemente el muelle con la terminal de combustible.

V.3. Ponderación o valoración de los impactos ambientales

Si bien es cierto que cualquier proyecto de construcción de infraestructura en ecosistemas sensibles no puede llevarse a cabo sin cierto grado de perturbación ambiental, existe un amplio espectro entre las magnitudes de dichos impactos. Esta magnitud depende en gran medida del tipo de obra y de las técnicas que permiten mitigar los efectos adversos. Así pues, los sistemas biofísicos (suelo, vegetación, agua y atmósfera) se interrelacionan de maneras muy distintas, dependiendo de las formas de ejecución de las obras, así como de las medidas preventivas principalmente.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio². Una vez identificados los impactos más significativos en el área del proyecto, es en esa zona donde se deben de enfocar la mayoría de los esfuerzos a fin de evitar que dichos impactos se dispersen más allá del sitio de ocurrencia.

Por otro lado, los impactos positivos del proyecto se basan fundamentalmente en la generación de empleo e ingreso en la zona, por lo que la coexistencia de este tipo de proyectos genera efectos positivos que se reflejan en aspectos socio-económicos.

Para realizar la ponderación y una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior, se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación (Conesa, 1997), para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.

Una vez identificadas las posibles interacciones de impacto ambiental en la matriz anterior (ver Tabla), se realiza la valoración de las mismas interacciones. Esta operación es importante para clarificar o significar los impactos ambientales, ello a través de la construcción de una matriz de ponderación de impactos ambientales. Para la valoración de los impactos se utilizó la siguiente tipología de atributos (Conesa, 1997):

Valoración de los impactos:

1. Por su intensidad (I) (grado de destrucción)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre los valores 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima.

2. Por su Extensión (Ex) (área de influencia)

- Puntual

²Definición de la Guía Metodológica para la evaluación Ambiental, CONESA FDEZ-VITORA, 1997.

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado dentro del área del proyecto, nos encontramos ante un impacto puntual.

- Parcial

Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en una parte del predio donde se ubica el proyecto.

- Extenso

El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada en todo el predio donde se ubica el proyecto.

- Total

Cuando el efecto del impacto se extiende más allá del área del proyecto, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

3. Por el momento en que se manifiesta (MO)

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto

- Inmediato –Corto plazo

Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

- Mediano Plazo

Sí aparece en un período que va de 1 a 5 años

- Largo Plazo

Sí el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años

4. Por su Persistencia (temporalidad o duración) (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.

- Temporal

Sí dura entre 1 y 10 años.

- Permanente

Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años.

5. Por su Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja actuar sobre el medio.

- Reversible a corto plazo
Sí se auto recupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).
- Reversible a mediano plazo
Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años.
- Irreversible
Sí el efecto es irreversible.

6. Por su Sinergia (SI)

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Simple
Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- Sinergismo moderado
Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
- Altamente sinérgico
Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo significativo o alto con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

7. Por su Acumulación (incremento progresivo) (AC)

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

- Simple
Cuando no produce efectos acumulativos
- Acumulativo
Cuando el efecto es acumulativo

8. Por su Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

- Indirecto (Secundario)

Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

- Directo

Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

9. Por su Periodicidad (PR)

Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

- Discontinuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia

- Periódico

Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

- Continuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta través de alteraciones regulares en su permanencia

10. Por su capacidad de recuperación (Recuperabilidad) (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras.

- Recuperable

Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo

- Mitigable

Si es parcialmente recuperable

- Irrecuperable

Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

Tabla No.42. Determinación de los valores de la Importancia del Impacto (Conesa, 1997).

Atributo	Tipo	Valor
Intensidad (I)	Mínimo	1
	Media	2
	Notable	4
	Muy Alta	8
	Total	12
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8

Atributo	Tipo	Valor
	Crítica	+4
Momento (MO)	Inmediato	4
	Mediano	2
	Largo Plazo	1
	Crítico	+4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy Sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable inmediato	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

Para determinar la importancia del impacto se utilizó la siguiente ecuación (Conesa, 1997).

$$\text{Importancia del Impacto:} = 3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$$

De acuerdo a nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores entre 13 a 100, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

Tabla No.43. Clasificación de los impactos valorados.

Valor obtenido	Categoría
< 25	Compatible o Irrelevante
25 - 50	Moderado
51 - 75	Severo
> 75	Crítico

Tabla No.44. Matriz de ponderación de los impactos.

Factor Ambiental	Atributo	PONDERACION DEL IMPACTO										Importancia	Clasificación del impacto
		I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Aire	Calidad del aire	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
	Confort sonoro	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Compatible
Suelos	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Permeabilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Capacidad de Carga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
Hidrología	Calidad del agua	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	25	Moderado
	Dinámica de los cauces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Aprovechamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
Flora	Riqueza específica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Especies en riesgo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
Fauna	Riqueza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Corredores biológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Rutas migratorias de aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Especies en riesgo	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Compatible
Paisaje	Frecuencia de visitantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sin impacto
	Calidad del paisaje	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Compatible
	Fragilidad visual	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Compatible

Tabla No.45. Resumen de la valoración de los impactos ambientales por factor y atributo.

Nivel	Número Impactos
Compatible	4
Moderado	1
Severo	0
Crítico	0
Total	5

Del total de impactos, el 17 % se encuentra dentro de la categoría de moderados, 83 % son compatibles y ninguno están clasificados como severos o críticos.

Tabla No.46. Impactos calificados más altos.

Impacto	Factor
Calidad del Agua	Agua

V.4. Análisis y descripción de los impactos ambientales significativos

De acuerdo con la LGEEPA respecto a lo que se entiende por impacto ambiental significativo:

“Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud,

obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales” (Fracción IX, Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, REIA).

En este mismo sentido, con base en el análisis realizado anteriormente, mediante el cribado y valoración de los impactos ambientales potenciales, si bien no se identificaron impactos severos o críticos, existen impactos moderados que es importante analizar y que sus efectos en el área del proyecto y en menor proporción en el SA, ameritan una atención especial, a través de la identificación de las medidas de mitigación correspondientes. De acuerdo a lo anterior, se analizan los impactos identificados a continuación:

Tabla No.47. Clasificación de los Impactos ambientales

Factor Ambiental	Atributo	Importancia	Clasificación del impacto
Aire	Calidad del aire	16	Compatible
	Confort sonoro	19	Compatible
Suelos	Calidad	0	Sin impacto
	Permeabilidad	0	Sin impacto
	Erosión	0	Sin impacto
Hidrología	Calidad del agua	25	Moderado
	Dinámica de los cauces	0	Sin impacto
	Recarga de acuíferos	0	Sin impacto
	Aprovechamiento	0	Sin impacto
Flora	Riqueza específica	0	Sin impacto
	Abundancia	0	Sin impacto
	Cobertura vegetal	0	Sin impacto
	Especies en riesgo	0	Sin impacto
Fauna	Riqueza	0	Sin impacto
	Abundancia	0	Sin impacto
	Corredores biológicos	0	Sin impacto
	Rutas migratorias de aves	0	Sin impacto
	Especies en riesgo	20	Compatible
Paisaje	Frecuencia de visitantes	0	Sin impacto
	Calidad del paisaje	20	Compatible
	Fragilidad visual	20	Compatible

De acuerdo a lo anterior, el mayor impacto presentado es a la calidad del agua y menor proporción a la calidad del aire, además de que se tiene un impacto potencial por la probable presencia de especies de fauna en alguna categoría de riesgo, como lo es el cocodrilo que se registra en la laguna de Cuyutlán. A continuación el análisis de estos impactos potenciales:

Componente Aire

☒ Impacto: Calidad del Aire y confort sonoro

Agente Causal: Operación de Maquinaria pesada (grúa) y tránsito de vehículos de carga con el traslado de la tubería.

Descripción del Impacto:

Los impactos ambientales al factor aire son poco significativos por ser de tipo intermitentes, causados principalmente por la operación de la grúa principalmente en el proceso del **hincado de pilotes**. En menor proporción y casi imperceptible la generada por el tránsito de los vehículos.

Las actividades del proyecto que pueden generar algún impacto a la calidad del aire o generar ruido, se realizarán en un entorno carente de población, por lo que no habrá receptores humanos expuestos fuera de un ambiente laboral.

Indicadores:

Emisiones a la atmósfera

Durante la obra, debido al empleo de maquinaria, vehículos automotores y otro tipo de equipo menor, se presentará la emisión temporal de polvos y gases a la atmósfera producto de la combustión y operación misma; asimismo, como consecuencia de la operación de la grúa generará emisiones de ruido, cuyas fuentes serán puntuales y de funcionamiento continuo durante las actividades de trabajo; dichas emisiones no se consideran de efectos negativos significativos, toda vez que la operación es temporal e intermitente y la incidencia de los vientos dispersan las emisiones.

Tabla No.48. Factores de emisiones a la atmósfera por uso de maquinaria.

Contaminante	Grúa (g/hr)	Camión 14 m ³ (g/hr)
CO	157.01	137.97
HC	55.06	30.58
NO ₂	570.7	392.9
SO ₂	62.3	30.5
PST	50.7	22.7

Tabla No.49. Generación esperada de ruido

Peso de vehículo	Niveles de ruido (db)
Hasta 3,000 kg	79
De 3,001 a 10,000 kg	81
Más de 10,000 kg	84

Significancia:

Durante la etapa de construcción el impacto será reversible, aunado a una duración limitada a lo que dure esta etapa. En este sentido el sistema tiene el potencial de diluir (por el sistema de vientos) el impacto y auto purificarse. En la etapa de operación el aporte de contaminantes al aire, será continuó,

sin embargo como resultado de la excelente dispersión de contaminantes no será apreciable aunado a que actualmente la operación de lanchas esta presente.

De acuerdo a los indicadores, se considera que la emisión de polvos o partículas al ambiente es de niveles aceptables al igual que los ruidos, muy locales, temporales, así como por su ubicación del sitio del proyecto no se generarán molestias o afectaciones a la población cercana o a los mismos trabajadores. Por lo anterior se considera el impacto al aire como puntual, fugaz, temporal y de acuerdo a la valoración se considera como un impacto compatible.

Componente Agua

☒ Impacto: Calidad del Agua (Química y Física)

Agente Causal: Hincado de pilotes; Armado y cimbrado del muelle; Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos y Riesgos asociados en la Construcción y la Operación.

Descripción del Impacto:

El principal impacto al factor agua es la aportación de residuos a la laguna procedentes de los trabajos de hincado de los pilotes, así como la disminución de la calidad del agua por el derrame de combustibles durante las diferentes etapas del proyecto. Este impactos se clasifica como MODERADOS, en virtud de que la extensión es muy puntual, temporal y mitigable.

La afectación de la calidad Química del Agua, puede darse en cualesquier proyecto por el mal manejo de materiales utilizados y residuos generados en sus procesos. En este grupo de residuos están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos, así como hidrocarburos.

En la etapa de operación del muelle, el riesgo de que las embarcaciones descarguen accidental o premeditadamente las aguas de las sentinas, o durante el abastecimiento de combustibles o labores de mantenimiento, adicionan elementos que amenazan la integridad de este elemento. El cumplimiento irrestricto de los instrumentos regulatorios en las instalaciones náuticas con que se cuente, permite minimizar el riesgo y los efectos de estas actividades.

Para evitar estos impactos se deberán implementar medidas de mitigación en el proceso de construcción y de control y vigilancia en la etapa de operación.

Se generará un impacto compatible por ser fugaz y de fácil recuperabilidad que es producido por la remoción de sedimentos durante el hincado de pilotes. Ese impacto será adverso en tanto que cambiará la condición de transparencia original del agua, pero el daño potencial por incremento de turbiedad es indirecto. En el caso particular de este proyecto, esta alteración será temporal e intermitente y no afectará significativamente a la fauna e ictiofauna. Las partículas suspendidas volverán a sedimentarse revirtiendo el efecto de aumento de turbidez.

Las fuentes generadoras de agua residual durante las obras serán de origen sanitario, y serán descargadas temporalmente en baños portátiles arrendados por una compañía que se hará cargo del manejo hasta la disposición final de estos residuos, por lo que no representan riesgo de contaminación.

Indicadores:

Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5): El proyecto generará sólo aguas residuales provenientes del uso humano, mas no de los procesos del proyecto, por lo que no alterará este parámetro de la calidad del agua.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): igual que el anterior.

Sólidos Suspendidos Totales (SST): En virtud de que los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo, para el caso del proyecto, solo se tiene un impacto potencial de afectación de la calidad del agua por efectos del deposito de sedimentos, sin embargo, estos sedimentos sólo son los provenientes de residuos propios de la construcción, por lo que no es significativo la aportación de sst que puedan afectar la calidad del agua.

Significancia:

El impacto se presentara en dos niveles de permanencia. El primer será temporal y estará asociado a la etapa de construcción el segundo nivel será permanente y ocurrirá durante toda el tiempo de operación y vida útil del muelle de manera intermitente.

No existen en el sitio ni se generaran por el proyecto otros impactos que pudieran causar efectos sinérgicos al combinarse con la afectación de la calidad del agua de la laguna, por lo que el Impacto es calificado como Moderado, por lo que se deberán de tomar las medidas necesarias para mitigar el potencial impacto.

Componente Fauna**Impacto: Afectación de la Riqueza y abundancia.**

Agente Causal: Las actividades como el hincado de pilotes en las áreas para la construcción de los muelles ahuyentaran a las comunidades de peces del área. Además la generación de ruido, el incremento de partículas suspendidas y la presencia de residuos sólidos, líquidos y peligrosos en el agua pueden provocar la muerte de individuos.

Descripción del Impacto:

Las actividades del proyecto, principalmente por la presencia de maquinaria y trabajadores, la ictiofauna y la potencial presencia de reptiles, tenderá a buscar refugio en áreas alejadas más seguras de la laguna. Principalmente la alteración del ambiente sonoro ahuyentará a la fauna, ya que el ruido es generalmente el primer indicativo de la presencia humana. De igual manera, la fauna acuática que podría verse afectada es la comunidad bentónica, sin embargo, la duración y trabajos a realizar no representan una perturbación significativa y el impacto en este caso es temporal y reversible.

Cabe señalar que esta zona ha sido previamente afectada por las obras de la apertura del canal, la construcción de la terminal de gas natural y el viaducto ferroviario, por lo que no sería una afectación inicial al ecosistema.

Indicadores:

El indicador para este tipo de impacto es cualitativo y relativo en virtud de que la fauna potencial identificada para el sitio es transitoria y el desplazamiento de la fauna se dará a las áreas naturales adyacentes a las que se verán afectadas, pudiendo emigrar las especies sin dificultad.

Significancia:

En virtud de que el impacto es prevenible con medidas que favorezcan el desplazamiento de las especies afectadas hacia espacios cercanos y seguros, se reducirá la intensidad del impacto. De acuerdo a lo anterior, el impacto se considera de efecto inmediato, reversible, mitigable, por lo que se ha ponderado como un impacto compatible.

Es importante señalar que durante la operación no se espera la ocurrencia de impactos, ya que en la actualidad existe la operación y utilización de la infraestructura existente y solo habrá un pequeño incremento en la cantidad de los residuos.

☑Impacto: Afectación de Especies en riesgo

Agente Causal: Las actividades como el hincado de pilotes en las áreas para la construcción de los muelles ahuyentaran a las comunidades de peces del área. Además la generación de ruido, el incremento de partículas suspendidas y la presencia de residuos sólidos, líquidos y peligrosos en el agua pueden provocar la muerte de individuos.

Descripción del Impacto:

Es importante considerar la existencia de especies de fauna que han sido observadas en la zona del proyecto y que se encuentran en riesgo y se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera que existe un impacto sobre este tipo de especies.

Cabe señalar que existen especies de aves observadas que también se colocan en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, por las características propias de las aves, no se considera que se pudieran afectar debido por sus condiciones propias de vuelo hacia otros lugares, teniendo solo el cuidado de no afectar algunos nidos de aves que se localicen en los árboles que serán eliminados.

Puntual atención se dará a la probable presencia de *Crocodylus acutis* “cocodrilo de río”, cuya presencia en la laguna de Cuyutlán es importante. El cocodrilo de río es una especie que actualmente se encuentra en peligro de extinción debido a la gran depredación por los cazadores, tratantes o traficantes de piel. Sus pieles eran muy apreciadas ya que con ellas se elaboraban zapatos, bolsas, cinturones y otros accesorios (SEMARNAT, 2002).

Indicadores:

El indicador de este impacto es en primera instancia el número de especies de fauna que pudieran presentarse en el área del proyecto listadas en la NoM-059-SEMARNAT-2010, que de acuerdo al listado potencial son las siguientes:

Tabla No.50.- Listado de especies de fauna potenciales en el AP en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre común	Endémico	Categoría NOM-059
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río		Pr
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	End	A
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		Pr
<i>Aspidoscelis lineatissima</i>	Cuije de cola azul	End	Pr
<i>Boa constrictor</i>	Boa		A
<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra verde	End	A
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra	End	Pr
<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>	Culebra	End	Pr
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra	End	Pr
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Ilamacoa de noche		Pr
<i>Micrurus distans</i>	Coralillo	End	Pr
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Zolcuete o Gamarrilla		Pr
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga o Casco rojo		A
<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Casco	End	Pr
<i>Kinosternon chimahuaca</i>	Tortuga de pantano mexicana	End	Pr

Significancia:

De acuerdo a lo anterior, el impacto se considera de mínima intensidad, de extensión puntual, de efecto inmediato, recuperable, mitigable, reversible a mediano plazo, temporal no acumulativo ni sinérgico, por lo que se ha ponderado como un **impacto compatible**.

V.5. Impactos Residuales

Entendido como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, de aquellos impactos que han sido identificados o bien aquellos efectos terminales para los cuales no existen medidas concretas de atenuación; con motivo de la realización del proyecto. No existen impactos de carácter residual. No obstante, la medida real de la efectividad de las propuestas para minimizar los efectos de los impactos ambientales nos la va a dar la verificación de los impactos cuyos efectos permanecerán por más tiempo; es decir, los impactos residuales.

V.6. Impacto socioeconómico residual

El componente socioeconómico recibe la mayor proporción de impactos benéficos, mismos que se inician durante las etapas de preparación del sitio y construcción y se consolidan durante la operación del proyecto, cuando la el muelle y la terminal de almacenamiento de combustible opere de manera normal.

Los impactos iniciales que inciden sobre la socioeconomía son causados por la generación de empleos temporales para el desarrollo del proyecto; se contratan empleados para las etapas de construcción y posteriormente, empleados para mantenimiento y áreas de servicios, entre otros. Además habrá un impacto indirecto en la creación de nuevas oportunidades de negocio al incrementarse la demanda de bienes y servicios por la operación de la terminal, así como el avituallamiento a los buques.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

VI.1. Identificación y tipos de medidas de mitigación de impactos ambientales

Conforme al esquema de mitigación que establece que las políticas, medidas y acciones a seguir deben considerar la prevención, reducción y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las distintas etapas del cambio de uso de suelo forestal, en el presente capítulo se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales de carácter negativo, identificados en el capítulo precedente.

Es importante señalar, que para diseñar las medidas propuestas se consideraron las actividades descritas en el capítulo II, la caracterización ambiental de cada uno de los factores del ambiente identificados, los cuales fueron descritos y diagnosticados en el capítulo IV, así como los impactos ambientales identificados en el capítulo V.

Las acciones o medidas que se describen en el presente capítulo, se definen de acuerdo a lo señalado en el artículo 3º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

- **Medidas Preventivas.-** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de Mitigación.-** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

De acuerdo a las definiciones del Reglamento en materia de Impacto Ambiental, las **acciones compensatorias** que se requieren en todo proyecto, se incluyen en las medidas de Mitigación.

Para la identificación y adopción de las medidas se consideraron los siguientes criterios:

- **Viabilidad técnica.** Las medidas que se adopten deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la ejecución del proyecto, los procesos de operación de la mina, los residuos generados, la organización, el control de calidad, requerimientos de superficie, condiciones de funcionamiento, necesidad de mantenimiento, implicaciones legales y administrativas, entre otras.
- **Eficacia y eficiencia ambiental.** Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el de la propia medida; en tanto la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- **Viabilidad económica y financiera.** Las medidas deben ser viables en las medidas económico-financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costes y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el coste de la medida y las posibilidades presupuestarias del promotor.

Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar.

En general, el análisis de las alternativas considera medidas de prevención y mitigación que minimizan la alteración de las condiciones medioambientales en la zona de ubicación de la obra y sectores aledaños.

VI.2. Definición de las Medidas de mitigación

Las medidas a adoptar por el proyecto son en su mayoría de prevención, en virtud de que ciertas acciones se han considerado desde su planeación como medidas que no impliquen un impacto al ecosistema del sitio, entendiéndose como medida de prevención las que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

De acuerdo a lo anterior, y a la depuración de un listado de actividades inherentes a prevenir y mitigar los impactos ambientales significativos, se concluyó con el siguiente listado de medidas por impacto:

Tabla No.51.- Identificación de medidas por impacto ambiental significativo

Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Agente causal	Medida de Mitigación
Fauna	Probable afectación de especies en alguna categoría de riesgo	Hincado de pilotes Presencia de trabajadores	Proceso constructivo Manejo de residuos
Agua	Potencial Afectación de la calidad del agua	Hincado de pilotes Presencia de trabajadores	Manejo de residuos sólidos y líquidos Proceso constructivo
Aire	Incremento en los niveles sonoros	Operación de maquinaria pesada	Mantenimiento preventivo de la Maquinaria
	Baja de la calidad del aire (Aumento de la inmisión) por la emisión de gases contaminantes.	Operación de maquinaria pesada	Mantenimiento preventivo de la Maquinaria

VI.3. Descripción de la Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos

En términos específicos, para efectos de obtener claridad respecto de las medidas de prevención y mitigación a considerar, se han elaborado **cédulas de identificación de las acciones y medidas** para que además de formar parte de este documento, la entidad operadora del proyecto ó la empresa constructora cuente con estas cedulas dentro del proyecto constructivo que deberá considerar en su operación.

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.		1
Definición de la Medida	Control en el uso de Maquinaria Pesada y Vehículos de Carga	
Impacto que previene	Generación de contaminantes a la atmósfera, afectación en la calidad del aire	
Objetivo	Disminuir los efectos y molestias que provoca la utilización de maquinaria pesada.	
Descripción de la Medida		
En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: a) Para las operaciones de carga y descarga de tablestacas: • Maniobras desde alturas lo más bajas posibles • Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche. b) Para los movimientos de maquinaria y personal de obra: • Comprobar, al inicio de la obra que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas. • Informar a los operadores de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. • Los conductores de vehículos y maquinaria de obra, adecuarán en lo posible, la velocidad de los vehículos. c) Para emisiones sonoras de compresores y otros equipos: • Se realizará engrase semanal de los elementos mecánicos de los equipos. El nivel de ruido captado en la posición del operador para una grúa es de 90-100 dB(A); se utilizarán sonómetros adecuadamente calibrados para comprobar que los niveles sonoros emitidos se encuentra dentro de este rango. El equipo a utilizar, se deberá ajustar a lo estipulado por la Norma NOM-047-ECOL-1993.		
Tiempo de ejecución:	Etapas de preparación del sitio y de construcción	Responsable: Empresas contratistas

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.		2
Definición de la Medida	Regular y controlar los niveles de ruido, inmisión de gases y polvos	
Impacto que previene	Baja en la calidad del aire y aumento en las emisiones de ruido.	
Objetivo	Evitar molestias a la población cercana por el ruido y polvos.	
Descripción de la Medida		
1. Utilizar maquinaria acorde con los movimientos que se van a realizar y el entorno de la obra. 2. Durante la construcción, deberá prevenirse que los áridos ubicados en el antiguo muelle fiscal se dispersen durante su traslado, su almacenamiento o manejo. Una de las medidas más usadas es utilizar lonas para cubrir los materiales, de tal forma que no haya dispersión del mismo al trasladarse.		

3. Los Trabajadores, en los que se involucre su exposición a niveles altos de ruido, se deberá utilizar, equipo de protección auditiva, según lo establecido en la Norma NOM-080-STPS-1993, relativa a higiene industrial, medio ambiente, medio laboral y al nivel sonoro continuo 4. Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada, en las áreas adyacentes al acceso al predio, se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los trabajadores y a los habitantes de las zonas cercanas. 5. Las pipas con agua deberán estar disponibles a pie de obra para su rápida utilización en caso de presentarse vientos con capacidad de producir tolvánicas y concentraciones de sólidos en suspensión. Los riegos de agua deben de aplicarse antes que se presente el evento.			
Tiempo de ejecución:	Etapas de preparación del sitio y de construcción	Responsable:	Empresas contratistas

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.		3
Definición de la Medida	Utilización de técnicas y herramientas que eviten la aportación de residuos peligrosos al agua	
Impacto que previene	Afectación y contaminación de las aguas de la laguna	
Objetivo	Disminuir los efectos negativos producto de la aportación de residuos tóxicos a la Laguna.	
Descripción de la Medida		
Para el caso de una posible contaminación de Residuos Peligrosos Es necesario que el contratista tenga conocimiento de la infraestructura con que se cuenta en la central de emergencias de PROMOVENTE para la rápida atención de emergencias en una situación de derrame de combustible o alguna otra contingencia que afecte la contaminación de las aguas lacustres Particularmente se deberá contar en caso de emergencia de una barrera de contención que permita cumplir con lo siguiente: • Permite cercar derrames de petróleo u otros contaminantes sobre la superficie del agua. Las barreras deben reunir las siguientes características: • Ser flotantes, de balanceo reducido. • Rápidamente colocables para proporcionar respuestas rápidas ante derrames de combustible o similares. • Los materiales de fabricación serán inalterables ante la acción de agentes atmosféricos, hidrocarburos, productos químicos o detergentes. • Disponer de alta resistencia a la tracción. • Su color debe destacar sobre la superficie de agua. Los sistemas de protección de aguas se utilizarán si se producen derrames de contaminantes sobre el agua o en caso de excederse los límites de partículas en suspensión.		
Tiempo de ejecución:	Etapas de construcción	Responsable: Compañía contratista

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.			4
Definición de la Medida	Manejo de residuos propios de la construcción		
Impacto que previene	Afectación y contaminación del sitio (muelle fiscal y las aguas marinas)		
Objetivo	Disminuir los efectos negativos producto de la aportación de sedimentos al lecho marino.		
Descripción de la Medida			
1. En el Manejo, izaje y acomodo de la camisa por medios mecánicos, se utilizará una barcaza para su transporte. 2. En la fabricación de las pilotes huecas, la habilitación de la cimbra, garantizará la rigidez suficiente para evitar deformaciones, el correcto estanco para evitar cualquier fuga de material, y encontrarse perfectamente limpios y lubricados antes de efectuar el colado. El contratista deberá estar consciente que el comportamiento de estos concreto, son similares a un concreto autocompactante, por lo que debe hermetizar bien su cimbra, y evitar la fuga de los finos y lechada. 3. Los residuos resultantes de la fabricación de las pilotes en la superficie del antiguo muelle fiscal, se recogerán permanentemente y trasladaran los residuos donde las autoridades municipales indiquen para su disposición final.			
Tiempo de ejecución:	Etapas de construcción	Responsable:	Compañía contratista

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.		5
Definición de la Medida	Protección a la fauna	
Impacto que previene	Afectación a la fauna marina del sitio del proyecto	
Objetivo	Mitigar el impacto de la operación de del muelle a las especies de fauna e ictiofauna	
Descripción de la Medida		
1. Contar con sistema de recepción y tratamiento de agua de lastre de conformidad con lo estipulado en el convenio MARPOL. 2. Evitar iluminaciones innecesarias sobre la superficie del mar, de modo de minimizar el efecto producido sobre peces y aves principalmente. 3. Disponer de equipos para contingencias por derrame de combustible y otros hidrocarburos. 4. Manejar y controlar adecuadamente productos tóxicos y combustibles para evitar derrames y una posible contaminación del agua.		
Tiempo de ejecución:	Etapas de Operación	Responsable:
		Compañía operadora de la Terminal

MEDIDA PREVENTIVA No.		6
Definición de la Medida	Disminución de los factores de riesgo y prevención de accidentes	
Impacto que previene	Accidentes en la obra que involucran a trabajadores	
Objetivo	Mantener la seguridad en la obra conociendo de antemano los factores de riesgo	
Descripción de la Medida		
1. Los contratistas pondrán a disposición del personal que labore en la construcción la señalización necesaria en los lugares adecuados para que todas las actividades se realicen con las máximas condiciones de seguridad y limpieza. 2. Los sanitarios, depósitos de basura y desechos sólidos, así como el área de abastecimiento de combustibles y almacenes contarán con la señalización adecuada en lugares visibles. 3. Los sitios donde se tengan dispuestos los materiales y equipos de emergencia y primeros auxilios deberán de estar accesibles e indicados adecuadamente para su fácil identificación y acceso. 4. Implementar un programa de prevención de accidentes y de seguridad y llevar acabo campañas de capacitación en seguridad, aseo y salud.		
Tiempo de ejecución:	Etapas de construcción y operación	Responsable: Empresas constructoras

MEDIDA PREVENTIVA Y DE MITIGACION No.			
Definición de la Medida	Programa permanente de manejo, control y disposición de residuos no tóxicos		7
Impacto que previene	Generación de residuos sólidos y líquidos		
Objetivo	Disminuir los efectos negativos al ambiente producto de un mal manejo de residuos.		
Descripción de la Medida			
1. Definir con las autoridades municipales los tiempos y lugares de recolección de los residuos para su posterior traslado al relleno sanitario municipal. 2. Se recomendará a los concesionarios, locatarios y visitantes, la separación de los desechos orgánicos y su entrega al ayuntamiento por separado para su aprovechamiento para la elaboración de composta y su posterior utilización en los jardines aledaños del centro histórico. 3. Se establecerán contenedores en número y tamaño adecuado, estratégicamente ubicados y señalizados para el almacenamiento temporal de los residuos. 4. Las aguas residuales se conectarán al sistema de drenaje de la ciudad, para lo cual se deberá tener el mantenimiento adecuado de las instalaciones de la Terminal. 5. Se deberá contar con una empresa que otorgue el servicio de retiro de residuos sólidos de las embarcaciones mayores.			
Tiempo de ejecución:	Etapas de Operación	Responsable:	Concesionarios de la operación

MEDIDA PREVENTIVA No.		8
Definición de la Medida	Programa de Protección Civil	
Impacto que previene	Contingencias provocadas por fenómenos naturales.	
Objetivo	Mantener la seguridad de los trabajadores y visitantes de la terminal	
Descripción de la Medida		
1. Todas las instalaciones deberán de especificar la señalización de acceso y evacuación, así como las salidas de emergencia de acuerdo a las disposiciones estipuladas por el Sistema Estatal de Protección Civil. 2. Los sanitarios, depósitos de basura y desechos sólidos, así como el área de abastecimiento de combustibles y almacenes contarán con la señalización adecuada en lugares visibles. 3. Los sitios donde se tengan dispuestos los materiales y equipos de emergencia y primeros auxilios deberán de estar accesibles e indicados adecuadamente para su fácil identificación y acceso. 4. Implementar un programa de prevención de accidentes y de seguridad y llevar acabo campañas de capacitación en seguridad, aseo y salud. 5. Disponer de equipos para contingencias por derrame de combustible y otros hidrocarburos.		
Tiempo de ejecución:	Etapa de construcción y operación	Responsable: Empresas concesionaria

VII. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1. Pronostico del escenario

Escenario sin proyecto.

El área del proyecto en la actualidad es parte del vaso II de la laguna de Cuyutlán, donde existe la entrada de Buques de gran calado que descargan gas natural a la terminal KMS, por lo que el uso de navegación del sitio ya existe.

Tabla No.52.- Análisis del escenario actual por componente ambiental

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
Aire	Calidad del Aire	Debido a que en el sitio del proyecto no se llevan a cabo actividades de ningún tipo u otras que pueden afectar los niveles de la calidad del aire, los niveles se mantienen por debajo de los niveles máximos permitidos por la Normas oficiales correspondientes.
	Confort Sonoro	De acuerdo a la ubicación del sitio a un costado de del viaducto ferroviario en la parte terrestre que tiene una circulación intermitente de locomotoras, se tienen niveles sonoros altos en el sitio, disminuyendo dentro del predio conforme se aleja uno de las vías.
Suelo	Calidad del suelo y capacidad de carga	No se tienen suelos en el área del proyecto
	Erosión	No se tienen suelos en el área del proyecto
Hidrología	Calidad del Agua	El área del proycto esta sujeto a las demás actividades que se llevan a cabo en la laguna de cuyután y sus márgenes, por lo que la calidad del agua es variable.
	Recarga de Acuíferos	El área no esta en unna zona de recarga
Vegetación	Cobertura vegetal	El área del proyecto es en el espejo de agua, sin mebargo en el contacto de su parte terrestre no presenta vegetación, La vegetación mas cercana se encuentra fragmentada en pequeños manchones en la ribera de la laguna.
	Especies en Riesgo	En el AP , no existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Abundancia	La riqueza faunística del área del proyecto, no se caracteriza por sus elevados valores, por el contrario, tal vez las actividades realizadas en la laguna de cuyutlán y áreas aledañas propician la alteración de los hábitats y, consecuentemente el desplazamiento de la fauna que, en otras condiciones podría caracterizar ambientes menos alterados. Existen las condiciones ecológicas para el desarrollo de un buen número de especies de fauna, sin embargo por la fragmentación de las áreas forestales, las especies de fauna se han desplazado a áreas menos perturbadas.

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
	Especies en Riesgo	De acuerdo a la revisión de registros de fauna, se observaron e identificaron en la zona del proyecto, varias especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Paisaje	Calidad del paisaje	El área del proyecto se caracteriza por tener elementos artificiales, como lo son la terminal de gas natural y las escolleras del canal de tepalcates. No existen zonas arqueológicas, sitios históricos de interés nacional, ni áreas naturales protegidas, o de cualquier otro de interés turístico, por lo que no se tienen visitantes en la zona.

Escenario Con proyecto

El 100% de los impactos adversos que se pudieran presentar por la construcción y operación del muelle, se mantienen en el ámbito local, y en su mayoría se restringen al espacio físico donde se realizan las actividades directas.

El impacto ambiental del proyecto sobre el medio físico, ubica al proyecto como factible, afectando con impactos mínimos adversos muy puntuales, prevenibles y mitigables, lo cual significa que no se amenaza la estabilidad del ecosistema, así como tampoco su permanencia o la de los elementos que lo definen, ni en el tiempo, ni en el espacio del futuro previsible, que por cierto durante varios años ha tenido una actividad de buques de navegación importante.

Del análisis del documento puede deducirse que, la realización de las obras del proyecto no representan, en modo alguno, una alteración poco significativa al entorno natural del sitio, ya intervenido por la actividad humana.

La realización del proyecto como ha sido planteado permite plantear el siguiente escenario futuro:

- El proyecto que se presenta está indisolublemente vinculado con el desarrollo de infraestructura para el abasto de combustible, dentro de un espacio planeado como un cluster energético.
- El entorno natural no se verá modificado radicalmente en su estructura física y biótica aunque sí paisajística; no obstante, la creación de este nuevo paisaje es congruente con las edificaciones que se encuentran en el vaso lacustre.
- En suma, se tiene que las afectaciones en los elementos, de desarrollarse tal y como están concebidas en el proyecto evaluado y con las medidas de prevención, mitigación y compensación, podrán permitir la coexistencia del proyecto, sin afectar de manera significativa las dinámicas que permiten la existencia de los ecosistemas que ocurren en la zona.

Programa de vigilancia ambiental

Por las dimensiones, características y políticas del proyecto, tanto en la etapa de construcción como en su operación, deberá contar con un programa de monitoreo para el cumplimiento de las medidas de mitigación, teniendo el promovente el acompañamiento técnico para el seguimiento a todas las variables ambientales que se presentarán.

Objetivos del Programa:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente Manifestación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

Acciones.

Acción a Verificar No. 1

Nombre: Calidad de Agua en el muelle

Tipo de Chequeo: Análisis físico-químicos

Sitio: Muelle

Indicador: Parámetros de la criterios descritos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las aguas de mar de contacto recreativo y los relativos a la NOM-001-SEMARNAT-1996 para aguas residuales.

1. Sólidos en suspensión
2. Turbidez
3. Penetración de luz
4. DBO₅
5. Oxígeno disuelto
6. Metales peligrosos

Frecuencia de la verificación: reporte Anual

Valor umbral: Excederse de los niveles máximos permisibles

Medidas compensatorias: Revisión de las fuentes de contaminantes

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Empresa Constructora

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No.2

Nombre: Manejo Integral de Residuos sólidos en la etapa de construcción

Tipo de Chequeo: visual

Lugar: sitio de la ampliación

Indicador: Percepción de basura y residuos en tierra y agua

Frecuencia de la verificación: diaria

Valor umbral: Presencia de residuos en la laguna

Medidas compensatorias: Incrementar la supervisión y monitoreo del correcto funcionamiento del programa.

Plazo de ejecución: Una semana

Responsable de la acción: Compañía Constructora

Responsable de la supervisión: PROMOVENTE

Acción a Verificar No.3

Nombre: Manejo Integral de Residuos sólidos en el muelle

Tipo de Chequeo: visual

Lugar: Terminal

Indicador: Percepción de basura, olores o moscas

Frecuencia de la verificación: Semanal

Valor umbral: Presencia de basura

Medidas compensatorias: Incrementar la supervisión y monitoreo del correcto funcionamiento del programa.

Plazo de ejecución: Una semana

Responsable de la acción: promovente

Responsable de la supervisión: H. AYUNTAMIENTO

Acción a verificar No. 4

Nombre: Control en el uso de la maquinaria pesada

Tipo de Chequeo: Visual, Reportes de Molestia y quejas de la población

Lugar: Sitio de Construcción

Indicador: decibeles

Frecuencia de la verificación: Muestreos continuos

Valor umbral: Deberán de cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994 de acuerdo con lo siguiente:

De 6:00 a 22:00, límite máximo de 68 dB con excepción durante lapsos cortos en el hincado de pilotes en un periodo máximo de dos meses.

De 22:00 a 6:00, Límite máximo de 65 dB

Medidas compensatorias: Revisión de la maquinaria, posible sanción al contratista

Plazo de ejecución: Inmediato

Responsable de la acción: Cía Constructora

Responsable de la supervisión: promovente

Acción a verificar No. 5

Nombre: Recomendaciones a los operarios de la maquinaria, sobre los sitios para la revisión de maquinaria o cambio de aceites y lubricantes.

Tipo de Chequeo: Verificación Visual

Lugar: Sitio de construcción

Indicador: Presencia de residuos y contaminantes

Frecuencia de la verificación: Diaria

Valor umbral: Reporte del personal, Molestia y quejas de la población

Medidas compensatorias: Recomendaciones a los operarios

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Cía Constructora

Responsable de la supervisión: PROMOVENTE

Acción a Verificar No. 6

Nombre: Correcta ejecución de las actividades de la obra, para evitar aporte de sedimentos al mar

Tipo de Chequeo: Verificación Visual de la operación de la infraestructura de protección

Lugar: Sitio de construcción

Indicador: Existencia de residuos y sedimentos

Frecuencia de la verificación: Diaria en la construcción

Valor umbral: Alteración negativa en el entorno y componentes del área del muelle

Medidas compensatorias: Corrección e Implementación de las medidas descritas en la manifestación de impacto ambiental y en las cláusulas de contrato con las empresas constructoras,

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Cía. Constructora

Responsable de la supervisión: PROMOVENTE

Acción a Verificar No. 7

Nombre: Suministro adecuado de Combustibles y lubricantes a Embarcaciones.

Tipo de Chequeo: Verificación Visual de las operaciones. El servicio de combustible por carro-cisterna o pipa y por chalán o barcaza se proporcionará regularmente las 24 horas y los 365 días del año.

Lugar: Zona de Atraque

Indicador: Existencia de residuos de combustibles y/o lubricantes

Frecuencia de la verificación: Diaria en el suministro de combustible

Valor umbral: Alteración negativa en el entorno y componentes del área del muelle

Medidas compensatorias: Corrección e Implementación de medidas correctivas y de mitigación de daños por derrames de combustible.

Revisión de los procedimientos de abastecimiento de combustible.

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Empresa concesionaria de la Terminal

VII.2. Conclusiones

El transporte marítimo (embarque) moviliza más del 84% del comercio mundial; por lo tanto, los proyectos de desarrollo en puertos y bahías (por ejemplo: terminales, instalaciones de atracado, áreas de rotación) generalmente se asocian con beneficios económicos de largo alcance para las naciones en desarrollo. Los avances tecnológicos en el transporte marino y la integración del transporte por tierra, mar y aire, han aumentado la complejidad del desarrollo de puertos y bahías. El carácter dinámico e importancia del transporte marítimo puede resultar en proyectos como el establecimiento de canales de acercamiento, canales, vías acuáticas, áreas de rotación; construcción de muelles, malecones, rompeolas, y aristas de encuentro; y la posibilidad de construir puertos de aguas profundas y prefabricados, y terminales de costa afuera y móviles.

El éxito del comercio marítimo, industria pesquera y defensa naval, dependen del desarrollo de los puertos y bahías; por lo que es importante el correcto diseño, construcción y mantenimiento de estos recursos costaneros y marinos. El desarrollo marítimo suele generar problemas ambientales locales; sin embargo, puede producir problemas de escala regional. Los impactos del desarrollo marítimo difieren según su ubicación, debido a las variaciones en tales rasgos como geografía, hidrología, geología, ecología, industrialización, urbanización y tipos de embarque.

De igual manera es importante señalar, que actualmente, la capacidad de producción y refinamiento de petrolíferos en el país ha disminuido en los últimos años. En contraste, la demanda nacional de gasolinas y diesel ha aumentado como resultado del incremento del parque vehicular, las necesidades de transporte y los menores precios de las gasolinas respecto de sus referencias internacionales.

Dentro del plan de acción del sector energético, el PND plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. **Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país;** fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

El proyecto del muelle, forma parte integral de un proyecto de mejorar el abasto de combustible, por lo que es congruente con el plan de desarrollo nacional al Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y **reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.**

En consecuencia, el impacto económico de un muelle como parte de una Terminal de almacenamiento de combustibles, genera certidumbre a las inversiones de la región y asegura el abasto oportuno de combustible

De la realización del presente estudio se desprenden las siguientes consideraciones generales en cuanto al medio ambiente y su preservación y que hacen factible la implementación del proyecto:

1. El área del proyecto corresponde a un medio de tráfico marítimo que no alterará las condiciones del ecosistema.

2. El entorno socioeconómico y de desarrollo de la ciudad, indica que es necesario rehabilitar la zona para beneficio de la comunidad.
3. No se encontraron elementos normativos o regulatorios que se opongan a la realización del proyecto.
4. Existen una mayor cantidad de impactos benéficos que adversos el balance total del proyecto indica que se requieren de medidas de mitigación y mas no así de compensación para obtener un beneficio neto en la realización del proyecto.
5. La viabilidad ambiental del proyecto está justificada, en base al resultado del análisis de los posibles impactos derivados de las actividades durante las etapas de su desarrollo.
6. Se espera un beneficio en la generación de empleos, directos e indirectos.
7. Los impactos al medio biótico son nulos ya que en la zona de estudio la vegetación esta ausente, la fauna pueden estar presente en la zona de estudio es muy poca debido a la presencia humana y la fauna acuática se encuentra en una zona de constante movimiento de embarcaciones.

Por todo lo anteriormente expuesto, consideramos que de acuerdo con la identificación de los impactos potenciales, los resultados obtenidos de las evaluaciones matriciales para caracterizar los impactos y las medidas y programas de mitigación propuestos para las diferentes fases del proyecto, en su perspectiva global coadyuvará en mantener un balance entre los intereses económicos y sociales con la preservación y permanencia de los recursos naturales del sistema ambiental definido para el proyecto.

Queda entonces a disposición de la autoridad ambiental federal, las observaciones y juicios pertinentes para el desahogo de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto con el fin de obtener la autorización correspondiente.

VII.3. Bibliografía Consultada

- Canter L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España.
- Chávez-Comparan, J.C., 1995. Evaluación de los Recursos Naturales Costeros de los Estados de Jalisco y Colima. Tomo 1: Estado de Jalisco, 167pp.; Tomo II: Estado de Colima, 183pp.; y Tomo III: Lineamiento Generales para el Desarrollo sostenido de la zona costera en México, 93 pp. Instituto Oceanográfico del Pacífico, Dirección General de Oceanografía, Secretaría de Marina, DGON-02-94.
- COMISION NACIONAL DEL AGUA, 1990, Sinopsis Geohidrológica del Estado de Colima, SARH., Mexico, DF.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país. 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conesa F.V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa, Madrid, España.
- CRIPM. 1997. Informe de actividades del proyecto "Estructura, Dinámica y Producción de las Comunidades de Peces de Arrecife Naturales y artificiales en el litoral de Colima". 43p.
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB, Jalapa, Ver. México.
- Galicia, P.M 1987. Modelación hidrodinámica numérica de las Bahías de Manzanillo y Santiago. Tesis Maestría en Ciencias del Mar, UNAM.
- Gobierno del estado de Colima. 1994. Plan de Ordenamiento Ecológico Estatal. Gobierno del estado de Colima.
- Gómez Orea Domingo. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Hattersley R.T.; D.N. Foster. 1968. "Problems of beach erosion and some solutions". Australian Civil Engineering. Vol 9. August 1968.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Y EL GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA. 2005. Cuaderno Estadístico Municipal de Manzanillo. Ed. INEGI
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Y EL GOBIERNO DEL ESTADO 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Colima Ed. INEGI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA y SEMARNAP 1997. Estadísticas del Medio Ambiente México 1997. Ed. INEGI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Y EL GOBIERNO DEL ESTADO 2005. Anuario Estadístico del Estado de Colima Ed. INEGI.

- Lizarraga, A. Román y Appendini A. Christian. 1998. Planificación para el manejo de la erosión de playa en playas de Rosarito, B.C., un prototipo para México. INE, Semarnat, México, D.F.
- Martínez, M., 1987. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas, Editorial, Fondo de cultura económica, 3:1247p.
- Morales-Blake, A., 1991. Hidrología descriptiva de las Bahías de Manzanillo y Santiago, Colima, Méx. Tesis Profesional de la Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima.
- NOM-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de marzo del 2002.
- Ortiz V. Bonifacio Y Ortiz S. A.1980. Edafología. Ed. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- SEDUR., en prensa. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima. Anexos: pg 1-70.